قصة البنسلين

قصة البنسلين

أو

تنازع البقاء بين الكائنات

« الباحث عن ظواهر الأشياء إن مشى
إليها من طريقها القويم انتهى إلى العلم »

جوته

قصة البنسلين
أو
تنازع البقاء بين الكائنات

اقرأ ٢٥

تصدرها مطبعة المعارف ومكتبتها بمصر
بمعاونة الدكتور طه حسين بك وأنطون الجميل بك
وعباس محمود العقاد وفؤاد صروف



١

مقـــــدمة

جرت العادة بين الناس ، خاصتهم وعامتهم ، إذا أرادوا اجتلاء محاسن الطبيعة ، أن يصفوا مرئياتها ، من تربة وسماء ، وما بينهما من فضاء ، حسبُ طاقتهم الحاسية ! . . . فالحواس الإنسانية الكاملة تستطيع أن تدلنا على التربة وما حوت من بذور نمت نباتاً مزدهراً ، ومن معادن وكنوز تتخذ لها فى حياتنا اليومية فوائد متعددة متباينة . وتستطيع حواسنا أيضاً أن تدرك ما يحتويه الفضاء من هواء ، إن شاءت الأقدار جعلت منه نسيما عليلا صافياً ، أو شاءت جعلته ريحاً صرصراً . أما السماء ، فترى فى نجومها اللامعة وشمسها المشرقة ، رمز الآمال لكل مخلوق أراد أن يتأمل نعمة خالقه . . هذه هى المرئيات التى تناولها مراقم الأدباء ويترنم بها الشعراء ، ونحن إذا انتقلنا من عالم الأدباء والشعراء إلى عالم الباحثين والعلماء ، فإنما ننتقل من حيز المرئيات

إلى حيز المجهولات ، وهذا الحيز الأخير قد استعنا فى كشف معالمه بالآلات العلمية الدقيقة كالميكروسكوبات وغيرها لنعوض بها ما قد ينقصنا من طاقة حواسنا البشرية ، فليس الكون فى نظر العالم الباحث ذلك الكون المرئى المحدود من تربة وماء وفضاء وسماء . كلا ، فكون العالم هو كون معقد يتركب من مرئيات ومجهولات ! . . . وقد وفى الشعراء والأدباء ، خصوصاً فى بيئاتنا الشرقية ، عالم المرئيات تأملا وغزلا ووصفاً ، وأصبح عالم المجهولات ، وهو عالم البحث والتنقيب ، أحوج إلى دراستنا فى حاضر مدنيتنا ، ومستقبل نهضتنا ! . . . .

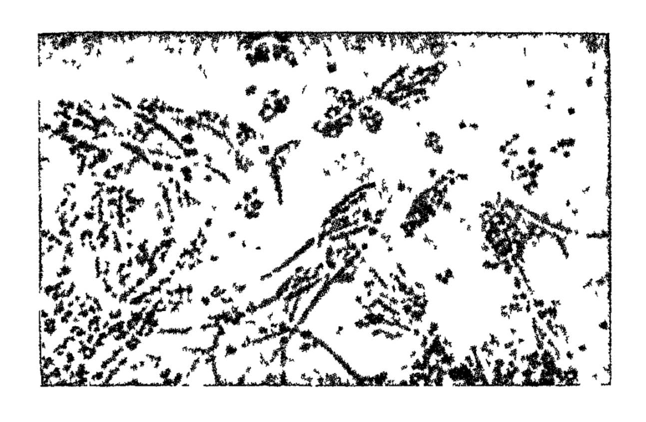
تعيش فى عالم المرئيات ، بين جزئيات التربة ونسمات الهواء ، ملايين كثيرة من الكائنات المتناثرة الدقيقة التى لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة ، والتى كان الفضل فى كشفها والوقوف على حقيقتها للحواس العلمية الدقيقة كالعدسات الضوئية وغيرها ، وهذه الكائنات تتخذ لها فى حياتها مثلا مصغراً للحياة الإنسانية ، وتخضع لنفس الناموس الطبعى الذى يضم سائر المخلوقات ، فهى تتغذى وتتناسل ، وتتكافح فيما بينها ، لتحافظ على حياتها ، وتأمن غائلة منافسيها وأعدائها ! . . وبما أن بعض هذه

الكائنات الدنيئة تتطفل على الإنسان وقد تسبب له آلاما مبرحة وأمراضاً قاتلة ، فقد عرف العلماء وسائل الكفاح التى تستخدمها الكائنات فيما بينها ، فاتخذوا بعضها سلاحا قوياً لمقاومتها ، والحد من أضرارها ، إذا قدر لها واتخذت طريقها إلى جسم الإنسان!... فالبنيسلين فى الحقيقة ما هو إلا مادة تكونها بعض الكائنات الدقيقة لتقاوم بها كائنات أخرى تعيش بين أحضانها ، لتشاركها فى غذائها ، أو لتسلبها حياتها ! . . . فاستطاع العلماء بنافذ بصائرهم أن يتخذوا من هذه الظاهرة الحيوية سلاحاً قوياً لمحاربة الأمراض وفتك الميكروبات ! . . وقبل الخوض فى وصف البنيسلين وخواصه ، والتوسع فى دراسة ظاهرة تنازع البقاء بين الكائنات النباتية الدنيئة على اختلاف أنواعها ، سندرس ماهية هذه الكائنات وخواصها ، فى تربتها وفى هوائها ! ....

٢

كائنات التربة

تتكون التربة من جريئات صغيرة تحتوى فيما بينها على كائنات حية تختلف فى درجة تكاثرها باختلاف كمية الغذاء ودرجة حرارة التربة ورطوبتها ، ويتغير نوع هذه الكائنات وكميتها حسب تغيير الخواص الطبيعية والكيميائية للتربة ! ...
وهذه الكائنات الحية إما حيوانية كالديدان والحشرات ، وإما نباتية كالفطريات والبكتريات والطحالب ، وسيكون البحث هنا مقصوراً على الكائنات النباتية ، وقد اتخذت الفطريات حديثاً مكاناً مهماً فى عالم الطب الوقائى ، إذ أثبتت التجارب أن كثيراً منها يستطيع تحت ظروف خاصة ملائمة أن يفرز أو يكون مواد مقاومة لنمو البكتريات (الميكروبات الإنسانية) ، فالبنيسلين هو فى الحقيقة مادة مضادة لنمو الميكروبات وتكاثرها ، وتتكون فى المحاليل الغذائية نتيجة لنمو فطر يسمى « بنيسليوم نوتاتم » ، وسنرى فيما بعد أن هناك أنواعاً أخرى كثيرة من الفطريات لها



(شكل ١)

بعض أنواع العطر « بنسليوم »
مكبر تحت الميكروسكوب .
ويرى حاملات الجراثيم التاثرية مكبرة
(إلى اليسار)

القدرة على أن تفرز فى أثناء مكافحتها البكتريات مواد مضادة لها ، تسبب موتها ، أو تقاوم نموها ! . . . . . .

٣

الفطريات

تتكون الفطريات من خيوط دقيقة ممتدة ومتشابكة ، لا يمكن رؤيتها إلا بالمجهر « الميكروسكوب » ، وهذه الخيوط ذات تجويف داخلى ، وهذا التجويف الداخلى إما مقسم بحواجز عرضية إلى جملة خلايا متجاورة ، وإما أن يكون تجويفاً مستقيما ممتدا بامتداد جسمها ! . . . والفطريات تتناسل وتتكاثر بواسطة جراثيم صغيرة ، قد أمدتها الطبيعة بقوة من المقاومة والنضال ، لتستطيع إتمام رسالتها فى الحياة تحت أسوأ الظروف . وهكذا تساهم الطبيعة فى إمداد هذه الكائنات الدقيقة بالطاقة الكفاحية الكافية لتستطيع بها أن تحافظ على جنسها وتستمر فى حياتها بين مختلف الأجواء ! . . . . تتناثر هذه الجراثيم فى التربة وتنتشر فى الهواء بفضل هبوب الرياح وتيارات المياه ، والفطريات تمتص غذاءها من المواد الذائبة فى محاليل التربة

فتنتقل بذلك إلى داخل جسمها حتى تتم تكوينها !.... وجسم الفطر ، بخلاف النباتات الأخرى ، خال من المادة الخضراء « الخضير » أو « الكلوروفيل » التى تتمكن بواسطتها النباتات ، على اختلاف أنواعها ودناءة مرتبتها ، أن تمتص غاز الكربونيك من الجو وتثبته فى جسمها لتحوله إلى مواد سكرية لازمة لحياتها وإتمام نموها ! . . . . ولانعدام هذه المادة الخضراء اللازمة لغذائها اتخذت الفطريات وسائل شتى للكفاح فى الحياة ، حفظاً لكيانها وازدياد نمائها . . . فهى تكافح للوصول إلى غذائها إما بإضعاف غيرها من مختلف الكائنات أو إماتته ، أو تتخذ لها فى الحياة طريقاً أشرف وأكثر اعتدالا ، وتعيش مع الكائنات الأخرى وتبادلها المنفعة ، فتعطيها الكائنات من السكر ما يزيد عن حاجتها ، وتعطيها الفطريات بدلا عنها مواد غذائية أخرى مما يفيض عندها ، وهكذا تضرب لنا هذه الكائنات الدنيئة أحسن الأمثال ، فى مقدار تعاونها ، للتغلب على متاعب الحياة . . . . . .

والفطريات منتشرة انتشاراً كبيراً فى التربة ، فقد وجد أن عدد الفطريات فى جرام من التربة يتراوح بين ٤٢٠٠٠

و ١٣١٠٠٠ ، وتزداد نسبة وجود الفطريات فى التربة كلما ازدادت درجة حموضتها وتقل كلما ازدادت درجة قلويتها ، وتختلف أنواع الفطريات فى تربة معينة باختلاف أنواع المواد العضوية الموجودة فيها ، فإضافة السماد يساعد على نمو العفنيات ، وإضافة السليلوز يساعد على نمو أنواع أخرى من الفطريات لها القدرة على تحليل السليلوز ، وللفطريات تأثيران رئيسيان فى التربة ، فهى تسبب أولاً الانحلال السريع للمواد العضوية المركبة كالسليلوز وغيره ، وثانياً النقص فى كمية المواد الأزوتية غير العضوية فى التربة لامتصاصها إياها : . فهى تلعب دوراً هاماً فى ازدياد خصوبة الأرض أو نقصها ، ومن هنا كان الكفاح شديداً بين جذور النباتات المزدهرة وفطريات التربة ، وسنتحدث فيما بعد عن بعض وسائل هذا الكفاح ! . وما زال اسم الفطريات ، رغماً عن فوائد بعضها ، مقروناً بالأمراض التى تنشأ عنها وبالخسارة التى تسببها ، فالفطريات فى كفاحها الحيوى لاستمداد غذائها ، تصيب النبات والحيوان ، كما تتلف المواد المخزونة والأخشاب وتفسد الأطعمة ، فمن مرض البياض فى العنب إلى صدأ القمح ، ومن مرض التفحم فى الشعير إلى شلل

القطن ، كل هذه أمراض تفتك بالنباتات فتحرمنا خيرات أراضينا ، وتحول بيننا وبين ثمرات جهادنا فى إنماء أقواتنا ، وإكثار حاصلاتنا ! . . .

ولا يقتصر وجود الفطريات على التربة ، بل هى منتشرة انتشاراً عظيما فى الهواء وفى الماء ، وقد أجريت عدة تجارب لقياس المسافة التى تنتشر فيها فى أجوار الفضاء ، فأخذت جملة أطباق مغطاة يحتوى كل منها على المواد الغذائية الضرورية لنمو الفطريات ، وعقمت هذه الأطباق بما فيها من غذاء ، وهى على ظهر البسيطة ، تعقيماً حرارياً محكماً ، ثم أخذت على متن طائرة وعرضت للهواء على مسافات شاسعة متباعدة ، فوجد أن جراثيم هذه الفطريات منتشرة فى أجوار الفضاء على مسافات بعيدة مترامية ! . . ومع أن هذه الفطريات تسبب للنباتات أمراضاً قاتلة ، فقد كان من فضل الله على عباده أن أمد الإنسان بسلاح طبعى يستطيع به أن يقاوم الأمراض الفطرية ، فدرجة حرارة الإنسان العادى الداخلية تقرب من ٣٧° سنتيجراد ، وبما أن الفطريات لا تستطيع عادة أن تعيش فى هذه الدرجة العالية (إذ أن درجات الحرارة الملائمة لنموها تتراوح بين ٢٠° س

و٢٥°س) فأمكن الإنسان بفضل ارتفاع درجة حرارته عن الحرارة الملائمة لنمو الفطريات أن يتحاشى من الأمراض ما قد يزيد فى ويلات الإنسانية !.... وتقتصر الأمراض الفطرية التى تصيب الإنسان على أمراض خارجية غير قاتلة كمرض القراع وبعض الأمراض الجلدية الأخرى !...

مثل الفطريات فى وسائل معيشتها ، كمثل سائر الكائنات ، لها سيئاتها ولها حسناتها ، فمن سيئاتها أنها تلتهم بعض المحصولات الزراعية الاقتصادية بتطفلها عليها ، فتحرمنا ثمارها أو أليافها أو أخشابها ، وأنها دائماً مصدر إقلاق لراحتنا فى حفظ غذائنا ، وإتلاف أقواتنا ، ثم عفن الخبز والمربيات إلى اللون الأخضر المكروه الذى يصيب الفواكه فيتلف منظرها ، ويفسد رائحتها . ومن حسناتها أنها تلعب دوراً فى التربة له أهميته الزراعية فى تغذية النباتات الراقية ، ومنها ما يصيب الحشرات الضارة ويفقدنا من شرها ، وكلما ازدادت الأبحاث العلمية فى دراسة الفطريات تكشفت أمام أعيننا نواح جديدة تلعب هذه الكائنات الدقيقة غير المرئية دوراً هاماً فيها ، وكثير منها يزيد فى رفاهية الإنسان ويساهم فى تقدم الإنسانية !

٤

فوائد الفطريات

كانت دراسة الفطريات ، قبل اكتشاف البنيسلين ، وقفاً على نفر قليل من العلماء المختصين ، وكان لفظ فطر ثقيلاً على أسماع الكثيرين من غير المشتغلين به والباحثين فيه ! . . . تطور الزمان وتقدم بالعلم الإنسان فأصبح لفظ فطر ، وإفرازه البنيسلين ، من الكلمات الشائعة التي تتداولها الصحف اليومية والمجلات العلمية وتلوكها ألسنة الناس جميعاً عوامهم وعلمائهم ! ... ومثل الباحث في علم الفطريات كمثل غيره من المربين ، يتعهد الكائن منذ نشأته ، يبحث في تاريخ حياته ، وما يسببه للانسان من متاعب فيقاومها ، وما يسديه له من حسنات فيتعهدها وينميها ! . . . . فهناك نفر من العلماء قد تخصص بدراسة الأمراض الفطرية للنباتات وابتكر لها المواد الكيميائية اللازمة لمقاومتها وإبادتها. وهناك آخرون تخصصوا بعلم حفظ الأغذية ، من فواكه وخضراوات ولحوم ومربيات ، ودرسوا أحسن الوسائل العلمية ليبعدوا عنها مهاجمة الفطريات وما تسببه لها من عفونة وتلف ! ..

تلك بعض المتاعب التى تسببها الفطريات فيتعهدها البحث العلمى الإنسانى بالتهذيب للحد من سطوتها والإقلال من أضرارها ! . . . و بما أن هذا الحديث خاص بقصة البنيسلين ، وهو إحدى حسنات الفطريات وفوائدها ، فسيكون الكلام موجهاً إلى الإشادة بذكر الفوائد الأخرى للفطريات ، إذ جرت العادة بين الناس إذا أراد الإنسان أن يقدم كائناً من الكائنات أن يشيد بحسناته ، و يتغاضى عن سيئاته . . .

تستعمل بعض أنواع الفطريات كالعراهين « عيش الغراب » وغيرها طعاماً للانسان ، فهى الغذاء الأساسى لفقراء المناطق التى تحد بحر البلطيق وشمال شرقى روسيا . وكان الفرنسيون أول من اشتغل بزراعتها لإدخالها فى طعامهم ، وذلك لشدة شغفهم بها وميلهم الطبيعى إلى التنويع فى مواد غذائهم ! . . ومن ثم امتدت زراعتها إلى الأنحاء الأخرى من أوربا وأمريكا وآسيا ، وهى تزرع الآن فى العراء فى جنوب شرقى انجلترا ، وأصبحت زراعتها رابحة من الوجهة التجارية ! . . وكل إنسان ساعدته الظروف المواتية للاقامة فى انجلترا حيناً من الدهر ، يتذكر تلك الغابات المترامية من أشجار الصنوبر ، وقد كست بوارف ظلها ،

وتشابك أغصانها ، مساحات شاسعة من الأرض التى تراكمت عليها مياه الأمطار ، وتكدست فوقها المواد العضوية المتحللة ! ... فى مثل هذه التربة الوارفة ظلالها ، الغنية بمائها و بمواد غذائها ، تتناثر كثير من أنواع الفطريات كعيش الغراب وغيره ، وهى متعة للناظرين فى تناسق أشكالها وازدهار ألوانها ! . . . وتحضرنى الآن بعض الذكريات الجميلة عن حلو مذاقها وطيب نكهتها ، فقد قدم لى ذات يوم فى أثناء إقامتى بانجلترا صنف من الطعام لم أتردد فى الحكم عليه بذوقى الشرقى بأنه مزيج من البطاطس والكلى المحمرة ، وتكرر تقديم هذا الصنف مراراً بين آونة وأخرى مما زاد فى حيرتى لندرة اللحوم فى ذلك الوقت ! . . . فإذا كانت اللحوم من الندرة بمكان فى هذا الوقت فكيف يتسنى لهم تقديم هذه الكثرة الهائلة من الكلى ، ونحن نعرف جيداً ضآلة نسبة الكلى إلى باقى اللحوم فى المواشى على اختلاف أجناسها ! . . . دار بخلدى خاطران لتعليل هذه الظاهرة ، فإما أن تكون السمنة فى مصلحة الكلى فى المواشى الإنجليزية ، أو أنهم استطاعوا بفضل أبحاثهم العلمية أن يزيدوا حجمها صناعياً ! . . . تبددت تلك الخواطر فيما بعد حينما علمت أن هذه الكلى المغرية





(شكل ٢)

نوع من أنواع الفطريات مكبر تحت الميكروسكوب . . . والفطر مكون من خيوط دقيقة تنتهي بالحاملات التناسلية ...



(شكل ٣)

« عيش الغراب » نوع من أنواع الفطريات ! ..

ما هى إلا الفطر « عيش الغراب » قد تفننت فى صنعه حذاقة الطاهى و براعته لتجعل منه طعاماً لذيذاً شهياً ! . .

و يستهلك الصينيون واليابانيون كثيراً من الفطريات فى غذائهم ، وتباع نضيرة أو مجففة أو محفوظة ، وهناك فطرة تسمى « كورتينلس » محببة إلى نفوسهم ، يقيمون الحفلات المتعددة عند جمعها فى مواسم ازدهارها ، وقد ورد ذكر ذلك فى أشعارهم وفى رسومهم ، وهكذا كانت تلك الفطرة نطيب رائحتها وحلو مذاقها مثار خيال الشعراء ومحك قرائح الفنانين ! ... و ينمو الفطر «فلفاريا» كثيراً فى المناطق الاستوائية كالفلبين وجاوة ومدغشقر وغرب إفريقيا ، ولفائدته الغذائية يتسابق الأهالى فى إكثار انتشاره وتشجيع إنمائه ، فهو يزرع على المخلفات النباتية مثل قش الأرز و بقايا قصب السكر وما يتخلف من أشجار الموز وأغلفة ثمار البن وغيرها ، فتترك هذه المخلفات النباتية فى أماكن رطبة ظليلة بين الأشجار ويلقى عليها بين حين وآخر الماء المالح الناتج من غسل الأرز أو النفاية المتخلفة من عصير القصب ، وليس هناك من حاجة إلى القيام بتلقيح هذه المخلفات تلقيحاً صناعياً بالفطر ، إذ أن بقايا النباتات تكون ملوثة به ، فضلا عن

أن النمل وغيره من الحشرات المنتشرة هناك تقوم بنقل الجراثيم اللازمة ، ولما كان هذا النوع من الفطريات يكثر وجوده ويشتد إزدهاره بعد هطول الأمطار ، وما يصحبها عادة من قصف الرعد ووميض البرق ، فلذلك يسميه أهالى الفلبين « زهرة الرعد والبرق » ! . . . فازدهار هذا الفطر وتكاثره هو فى الحقيقة ثمرة يقتطفها الأهالى الآمنون بعد أن يقاسوا الكثير من عصب الطبيعة وويلاتها ، فتبدل من سكون حياتهم برقاً ورعداً ، ومن صفاء سمائهم مطراً غزيراً مدراراً ، فيه حياة لأقواتهم ، وفيه إنعاش لأرزاقهم ، وهكذا تضرب لنا الحياة أحسن الأمثال بأن لكل ظاهرة فيها فوائدها وأضرارها ! ... وتنمو الكمأة «ترفريا» فى شمال إفريقيا وجنوب إسبانيا وفى البرتغال ، وتشاهد أحياناً فى الأسواق العامة ، وهى معروفة تمام المعرفة عند بدو مريوط ويتخذون منها غذاء عند الحاجة ، وهى تكسو أكوام السماد فى الواحات الخارجة ويسميها الأهالى هناك « طواقى الأرض » !

تلك نبذة صغيرة عن فائدة الفطريات كمادة للتموين ، فيها إشباع للمطون وفيها غذاء للآكلين ، ولم تقتصر فوائد الفطريات على قيمتها الغذائية فحسب بل تعدتها إلى قيمتها فى إنتاج

« الفيتاميات » ، فلقد أظهر العلم الحديث أن الغرض الأساسى من التغذية ليس فقط هو ملء المصارين ، بل الغرض الأسمى منه هو سد حاجات الجسم بالعناصر الضرورية المتباينة لحفظ كيانه وازدياد مقاومته للأمراض ، واكتشفت مواد غدائية هى « الفيتامينات » أثبتت التجارب المختلفة أن نقصها يسبب أعراضاً مرضية هامة ، وأحياناً قد يودى بالمريض إلى شفا الموت والهلاك ! . . . وهذه الفيتامينات موجودة بكثرة فى بعض أنواع الفواكه والخضراوات النضيرة ، وأمكن إنتاجها صناعياً بواسطة تأثير الفطريات ، كأنواع الخميرة وغيرها ، على محاليل غدائية خاصة ! . . . لم يعرف عن ماهية هذه الفيتامينات شىء إلا فى أواخر القرن السادس عشر حينما شوهدت أعراض مرض الاسكربوط ، الناتجة من سوء التغدية ، على بحارة السفن الدين كانوا يقومون برحلات طويلة ، ويعيشون طوال مدتهم على اللحوم المقددة والأطعمة المحفوظة ، إذ وجد أن هذه الفيتامينات تحتفظ بحيويتها وقوة تأثيرها وهى نضيرة ، ثم تفقد قوتها ، وتزداد سرعة تحللها، عند حفظ الأطعمة أو فى أثناء عملية الطهى ، وقد ثبت أن مرض الأسكربوط سببه نقص أحد هذه

الفيتاميات ! . . . وقد حار العلماء فى تسمية هذه الفيتاميات ، فتارة يسمونها بالحروف الهجائية المتداولة مثل فيتامين ا — ب ج — د — ه ، ومرة يسمونها حسب وظيفة كل منها فى الجسم مثل الفيتامين الواقى من الكساح والفيتامين المضاد للبلاجرا وغيرها ! . . . والفطريات ، وخصوصاً النوع المسمى بالخميرة ، تستطيع إذا نمت فى محاليل عذائية خاصة أن تكون هذه الفيتامينات ، كفيتامين ب$_{١}$ مثلا ، وهذا الفيتامين مضاد لبعض الأمراض العصبية ، والشلل والتشنجات ، وخلو الجسم منه يسبب للانسان إضطرابات فى القلب ، وآلاماً فى الأطراف ، وفقدان الجلد للحساسية ! . . . والخميرة تعدّ أيضاً من أغنى المواد الحاوية لفيتامين ب$_{٦}$ ، وهو الفيتامين الواقى من مرض البلاجرا ، ويسبب نقصه من الغذاء فقراً فى الدم ، واضطرابات متعددة فى المعدة والأمعاء والأعصاب ! . . ويحصر فيتامين د أو الفيتامين الواقى من الكساح من تأثير الأشعة فوق البنفسجية فى المادة المسماة « بالأرجوستيرول » ، والتى تستخرج من الخميرة ومن فطر الحويدار ، وخلو الطعام من هذا الفيتامين يعوق نموّ العظام ويسبب تلفاً فى الأسنان ، وأخيراً يؤدى إلى مرض

الـكساح ، وهو مرض شائع بين الأطفال ، ومن أعراضه تقوس العظام وليها ! ... وهكذا تساهم الفطريات فى إمداد الإنسان باحتياجاته من الفيتامينات الضرورية التى تساعده على أن يتخذ طريقه ليكافح فى الحياة سليما معافى ! . . . ولم تتخذ بعد دراسة تكوين الفيتامينات بواسطة الفطريات مكانها اللائق فى مجال البحث العلمى أو فى الميدان التجارى ، رغماً عن فائدتها العظمى فى مقاومة الأمراض ، فإذا كان البنيسلين ، وهو أحد خيرات الفطريات وحسناتها ، قد اتخذ طريقه فى الطب الحديث كسلاح قوى ضد الأمراض البكتيرية ، فإن الفيتامينات ، وهى أيضاً من منتجات الفطريات ومميزاتها ، قد سبقته فاتخذت طريقها كعقار طبى ناجع دون بعض الأمراض الفسيولوجية ، من جلدية وعصبية وغيرها ، والتى لم يكن للميكروبات دخل فى إحداثها !

« البنيسلين » و « الفيتامين »

إن تلك الطاقة الكامنة التى تستطيع بها الفطريات فى ظروف ملائمة أن تكون مواد مقاومة لأعدائها من البكتريات كمادة « البنيسلين » ، أو مواد تكثر من أصدقائها أو تزيد من قوة

إنمائها كالفيتامينات ، لآية من آيات الله سبحانه وتعالى ، إذ هيأ لكل هائمة فى الأرض وسائل أرزاقها وأسلحة كفاحها ، وهكذا يتم الله نعمته على الكائنات جميعاً من أرقى أنواعها إلى أدنى مرتباتها ! . . فبقوة « البنسلين » وما شابهه من المواد تقدر الفطريات أن تبعد عنها عائلة الأعداء من الميكروبات الفتاكة ، التى قد تحرمها نعيم الحياة أو تشاركها فى لذة الغذاء ! وبفضل « الفيتامين » تمكنت الفطريات من أن تجذب إليها غيرها من الكائنات التى قد يكون لمعيشتها بجوارها تعاون لمواجهة متاعب الحياة ، وتآزراً لمقاومة عوامل الإبادة والهلاك . تلك العوامل القاسية التى تحيط بهذه الكائنات الدنيئة فى مختلف بيئاتها ومتباين أطوارها ! . . وإذا كانت الفيتامينات قد اتخذها الإنسان وسيلة للكفاح فى الحياة بمصارعة الأمراض ، فقد اتخذت منها الفطريات وسيلة متشابهة لزيادة نموها واجتذاب الكائنات إلى جوارها ، ولن يستطيع الإنسان أن يتم هذه القصة المغرية من وسائل الكفاح بين الكائنات حتى تتقدم الأبحاث العلمية فى هذا المجال الحيوى الجذاب ، وحتى يكون الرأى العام لشرقى قد أصقلته الثقافة العلمية الناشئة ، وهذبته تلك النهضة

الوثابة من حب الاستطلاع ، والميل فى الاستزادة من مناهل العلوم !

اللحم الصناعى

الخمائر ، وهى أحد أنواع الفطريات ، كائنات أحادية الخلايا عالماً تنمو وتتكاثر بسرعة فائقة فى المحاليل السكرية ، ولغناء مادتها بالفيتامينيات المختلفة أجريت البحوث العلمية المتعددة لاستعمالها كمادة مغذية نافعة ، تحد من سطوة الجوع بمحتوياتها ، وتقلل من فتك الأمراض بفيتامينياتها ! ولما كانت الحروب هى مثار عبقريات العلماء ، ومحك قرائح قادة الأبحاث ، فقد كان لها الفضل الأول فى توجيه نظر الباحثين إلى هذا العنصر الجديد من عناصر الغذاء ، إذ أن فى سهولة إنماء الخميرة وسرعة تكاثرها تكييفاً لسرعة تموين الجيوش الكثيرة المتحاربة ! .. بدأت هذه المحاولات إبان الحرب العظمى الماضية ، إذ أنقصت الحكومة الألمانية ناتج البيرة إلى ستين فى المائة من إنتاج قبل الحرب ، فتحولت معامل كثيرة للبيرة إلى مصانع لاستكثار الخميرة فقط ، فكانت تزرع الخميرة « تورلا » فى محلول مخفف جداً من العسل

فيه المواد الغذائية اللازمة ، ويمرر الهواء باستمرار فى هذا المحلول حتى لا تتكون المواد الكحولية الضارة بالصحة ، وكان ينتج من كل ١٠٠ جرام عسل ١٣٠ جرام خميرة فى خلال ثمانى ساعات ، وهذه الخميرة كانت مكملة لجرايات الجنر ! . . انتهت الحرب العظمى الماضية بآلامها وويلاتها ، ومضى العالم فى حياة الهدوء والاستقرار حيناً من الدهر قصيراً ، إذ لم يلبث أن اندلع لهيب الحرب العظمى الحالية ، وتجددت الأبحاث مرة أخرى لاستنباط المواد الغذائية الصناعيـة اللازمة لتموين الجيوش المتحاربة وسد حاجات المدنيين ! . . وقد تمكن الأمريكيون حديثاً من تحويل نوع من الخميرة إلى لحم طيب لذيذ ، كأنه لحم الذبائح التى ظلت سنتين كاملتين تكلأها عين الراعى وتتعهدها رعاية الزارع ! . . وقد بلغت سهولة صناعة هـذا « اللحم » الكيميائى المركب مبلغاً كبيراً ، جعل أولئك الذين اخترعوه يتطلعون إلى الإتيان بمعجزة جديدة ، لسد حاجات الجيوش المتحاربة فى أثناء القتال ، ولإطعام الشعوب الجائعة المنهوكة القوى بعد الحرب ! . وهذه المادة الجديدة هى فى الواقع نوع خاص من الخميرة ، قد تعهدتها يد الباحث بإضافة روائح شتى ،

وأصبحت لا يكاد يفرق بينها و بين اللحم الطبيعى فى طعمها ، بل تفوقها فى قوة غذائها ، وتتميز عليها بغنى فيتاميناتها ! . .
وطريقة صنع هذا اللحم الصناعى هى أن يوضع ١٢٥ رطلا من الخميرة فى ٧٠٠٠ جالون من الماء ، ثم يضاف إلى هذا المحلول طن ونصف طن من العسل الأسود لاستعماله كمصدر للسكر لغذاء الخميرة ، ثم أمونيا « النشادر » الذى يتحول نتروجينها بفضل نمو الخميرة وتكاثرها إلى مواد بروتينية ، ثم يحرك المزيج جيداً لتختلط به ألف قدم مكعبة من الهواء كل دقيقة ، إذ أن نمو الخميرة فى غياب الهواء يسبب تحويل المواد السكرية إلى مواد كحولية ضارة بالصحة ، و بعد ١٢ ساعة من العملية السابقة نجد الخميرة قد نمت نمواً سريعاً ، وازداد عددها ازدياداً عظيما ، وتضاعف وزنها الأول ١٦ ضعفاً ، فأصبحت طناً من طعام طيب الرائحة ، هو ، قبل نضجه ، مسحوق جاف أسمر ، إن شاءت يد الصانع جعلت منه لحماً لذيذاً طرياً ، و إن شاءت جعلت منه جوزاً شهياً ! . . ويتولى إنتاج هذا اللحم الصناعى مصنع أنهورر بوش لصناعة البيرة بمدينة سانت لويس بولاية ميسورى الأمريكية وقد أقام المصنع الأدلة الكافية على أن هـذا اللحم غذاء طيب

بأن أعد وجبات من اللحم والحساء والفطائر وكعك الجبن وكلها مصنوعة من هذا المسحوق الأسمر ، فنالت جميعها حسن القبول والاستحسان ، وتبنى الحكومة البريطانية فى جزيرة جاميكا مصنعاً كبيراً يستطيع أن يصنع ألفى طن من هذه الخميرة فى السنة !.. وهذا اللحم الصناعى فضلا عن تفوقه على اللحم الطبيعى بقوته الفيتامينية المقاومة للأمراض ، فإن مقدار ما يحتويه من المواد الغذائية الزلالية ضعف ما فى اللحم الحيوانى ! . وإذا كان ثمن الرطل من الخميرة لا يزيد على خمس ثمن الرطل من اللحم ، فقد ذهب خيال المتحمسين لهذا الاكتشاف إلى القول بأنه سيقضى قضاء مبرماً على البقية الباقية من فوائد الماشية فى المستقبل ! . .

الانزيمات الفطرية

فوائد الفطريات قصة متشابكة الأطراف ، متعاقبة الحلقات ، فلقد ابتدأنا بها كمادة لغذائنا ، ثم تدرجنا بها لنتبين قيمتها ، فصل فيتاميناتها و نيسلينها كعقار طبى فيه شفاء لأمراضنا ، وكان طبيعياً أن نسائل أنفسنا بعد ذلك هل تضم هـذه القصة

فصلا خاصاً بالترويح عن أعصابنا و بالترفيه عن آلامنا ! . . . ساهمت الفطريات أيضاً في هذا المجال الحيوى ، إذا اعتبرنا أن المواد الكحولية هى احدى الوسائل المشروعة للترويح عن النفوس وطرد الهموم والأحزان . . . والمشروبات الروحية على اختلاف أنواعها وتباين تأثيرها ، ستبقى فى الحياة البشرية ما بقيت فيها همومها ومتاعبها ، مهما تعاونت الأديان السماوية المختلفة على تعداد مساوئها وأضرارها ، ومهما ازدادت ويلاتها وكثر عدد ضحاياها ! . . فهى ملاذ كل إنسان ضعيف قد رأى فى احتسائها استرواحاً لمواجهة الحياة بكفاحها ، واستجماماً لاحتمال كوارثها وأحزانها ، وكل نفس بشرية لابد أن يعتريها الضعف ويدركها الوهن ، فى وقت من الأوقات ، إذا بلتها الأيام بصدماتها... وقدرة الفطريات على إنتاج المواد الكحولية المختلفة تتوقف على إفراز مواد مذيبة أو إنزيمات ، وهذه الإنزيمات إما أن تكون موجودة بداخل أجسام الفطريات ، فتمكنها من تحويل المواد الغذائيـــة الممتصة بداخلها إلى مواد أخرى أكثر تعقيداً تندمج فى مادتها الحيوية ، لتجعلها قادرة على تأدية مختلف وظائفها ، والاستمرار فى حياتها وتكاثرها ! . . وإما أن تكون

إنزيمات خارجية تفرزها الفطريات إلى الوسط المحيط بها لتتمكن من تكييفه لمصلحتها ، ولتحويل المواد غير القابلة للهضم إلى مواد أخرى أولية بسيطة تستطيع أن تمتصها وتستعملها فى غذائها . . . وبواسطة تلك الإنزيمات الخارجية استطاعت الفطريات أن تكافح فى الحياة وسط مختلف البيئات ومتباين الحالات ، واستطاعت أيضاً أن تتخذ طريقها وتمد ممصاتها إلى داخل انسجة النباتات المختلفة ، الحية منها والميتة ، لتمتص غذاءها ولتلتهم خيراتها ! . وكل فطر يستطيع أن يفرز عدداً كبيراً من الإنزيمات المتباينة ، يختلف عددها وماهيتها باختلاف ظروف البيئة المحيطة به من رطوبة وماء وحرارة وغذاء ، فقد استخرج من الفطر « اسبرجلس نايجر » حوالى الثلاثين من مختلف الإنزيمات ، ومن « اسبرجلس أوريزى » حوالى تسعة عشر إنزيماً ! . . وتأثير الإنزيمات الخارجية فى تحويل المواد الغذائية المختلفة إما أن يكون فى مصلحة الفطريات النامية، وإما أن ينتج عنه مواد كيميائية فيها ضررها أو إهلاك أعدائها ، فالبنيسلين هو فى الغالب مادة تتكون بتأثير الإنزيمات الخارجية للفطر « بنسليوم نوتاتم » فى بعض المواد التى يحتويها المحلول الغذائى ،

وهذه الإنزيمات تتحد وقتاً طويلا لتظهر فى الوسط الخارجى وليكون لها فيه أثر كبير ظاهر .

ويغلب على الظن أن السبب الأساسى فى صعوبة تحضير البنسلين فى وقت وحيز مناسب راجع إلى بطء توالد الإنزيمات الفطرية المختلفة فى الوسط الغذائى الخارجى ليكون لها فيه تأثير ملموس أو قوة كافية ! . . . ولقدرة هذه الإنزيمات الخارجية المختلفة على تحويل المواد الغذائية المعقدة التركيب إلى مواد أخرى أولية بسيطة سريعة الامتصاص ، استخدمت بعض الإنزيمات الفطرية كهضمات طبية ، فيتناولها الإنسان لمكافحة الحالات العسيرة من سوء الهضم أو فى علاج بعض الأمراض !. وقبل أن يتحد الفطر « بنيسليوم » شهرته العالمية الواسعة كمفرز لمادة « البنسلين » ، كانت لبعض أنواعه شهرتها المحترمة بين حيز محدود من رجال الصناعة والأعمال ، لقدرتها الإنزيمية الفريدة على التأثير فى الألبان وتحويلها إلى الأنواع الفاخرة من الجبن كروكفورت وستلتون وغيرها ، ويضيق حيز هذا الكتيب عن أن يتسع لسرد سائر الفوائد الصناعية والاقتصادية الهامة للإنزيمات الفطرية ، وسنقتصر هنا على سرد جزء يسير منها

مما قد يكون فى متناول أبصارنا أو فى حدود استعمالاتنا ! . . . .

المشروبات الكحولية ، على اختلاف أنواعها ، يتوقف تحضيرها على قدرة الإنزيمات الفطرية على تحويل المواد النشوية والسكرية المختلفة إلى كحول ، وقد استغل الإنسان هذه الخاصية منذ قديم الأزل فى تحضير بعض أنواع مأكله ومشربه ، فقام قدماء المصريين والبابليون بتحضير الأنبذة من عصير الفواكه بوساطة الخميرة ، ثم تتبع أثرهم غيرهم من مختلف الأمم والشعوب ، وأصبح لكل شعب مشروب كحولى يكاد يكون خاصاً به ، فمثلا فى المكسيك يجهز مشروب « بولك » بوساطة تخمير نوع خاص من الصبار ، وهذا المشروب يماثل اللبن الحامض فى مذاقه ويستعمل كمبرد ، وهو كثير الانتشار فى هذه البلاد ! .

وهناك أيضاً شراب آخر يعرف « بتيبى » وينتج من تفاعل خميرة وبكتريا مع المحلول العسلى الناتج من عصير التين الشوكى ، وهذا الشراب له مذاق حمضى حاض ومحبب جداً إلى نفوس طبقة العمال فى هذه البلاد ! أما فى مصر فتحضر البوظة بتأثير أنواع معينة من الخمائر فى الذرة الرفيعة أو الدخن ! . .

والبيرة والوسكى يحضران من الشعير بوساطة تأثير الخميرة

« ساكاروميسيس سرفيسى » فيتحول النشاء الموجود فى الشعير إلى سكر الدكسترين ، وهذا إلى سكر الملتور ، الذى يتحول بدوره أخيراً إلى كحول ، وفى البيرة لا تترك الخميرة وقتاً طويلاً لتنفذ مفعولها فى المحلول الغذائى حتى لا يتحول جزء كبير من الدكسترين إلى ملتور ، وهذا الأخير يتحول بدوره ليزيد من كمية الكحول الناتجة ! . . . . أما فى الوسكى وغيره من المشروبات القوية التى تحتوى على نسب كبيرة من الكحول فتترك الخميرة مدة طويلة كافية و بذلك يتحول معظم الدكسترين إلى ملتور فتزداد بذلك نسبة الكحول فيها ! . . . أما النبيذ فيحضر نتيجة لتحويل السكر الموجود فى العنب إلى كحول بوساطة خميرة خاصة موجودة فى قشرته ، وكذلك السدر يُحضر منْ عصير التفاح والكمثرى بتأثير خمائر موجودة فى قشور هذه الفواكه ! . وأصناف العرق كثيرة ، ففى جاوة يحضر من نشاء الأرز بوساطة تأثير الإنزيمات المختلفة التى تفرزها الفطريات « رايسو بس أوريزى » و « مونيليا جاقانيكسيس » وغيرها من الخمائر ، وفى سيلان يحضر بتأثير الإنزيمات الفطرية المختلفة فى العصير الذى يجمع من شماريخ نخل البلح أو نخل

الدوم أو غيرهما ، وفى الهند يستخرج العصير من النحل أو الأرر أو مخلفات معامل السكر ! . . . والفطر « اسبرجلس » له قيمته الاقتصادية الكبرى فى هذا المضمار إذ بوساطة إنزيماته المختلفة أمكن تحضير مشروبات كحولية مختلفة ، فى اليابان يحضر المشروب « ساكى » بتأثير الإنزيمات التى تفرزها بعض أنواع هذا الفطر بمعاونة بعض الخمائر ، فيتحول النشاء فى الأرز إلى سكر ثم إلى كحول ، ويحضر المشروب اليابانى « الكوجى » من تأثير بعض أنواع هذا الفطر فى فول الصويا ، وتحضر جملة أطعمة من فول الصويا (كالصلصة والجبن وغيرها) بتأثير الإنزيمات المختلفة التى يفرزها هذا الفطر ، والمستحضرات المختلفة من فول الصويا أصبحت لها قيمتها العظيمة فى مجال علم التغذية الحديث ، إذ اثبتت التجارب الحديثة أن الرطل من دقيق الصويا يعادل فى قوته الغذائية من المواد البروتينية ما تحتويه إحدى وثلاثون بيضة ، أو جالون ونصف جالون من اللبن ، أو رطلان من اللحم الخالى من العظام ، وفيها المواد المعدنية اللازمة لطعامنا وبناء عظامنا ، وهى أيضاً ، فضلاً عن قيمتها الغذائية القوية ، مليئة بكثير من الفيتامينات المختلفة

المقاومة للأمراض كالجرب والبلاحرا وغيرها ! . .

وللإنزيمات الفطرية ، فضلاً عن فائدتها فى تحضير المشروبات الروحية ، مميزات أخرى كثيرة فى المجال الصناعى فالكحول المستعمل فى الوقود يحضر بتأثير الخمائر المختلفة فى المواد النشوية والسكرية الموجودة فى سكر الشجر وعسله أو فى عسل القصب أو غيرها ، ويتوالد كل من غاز ثانى أكسيد الكربون والجليسرين كمواد ثانوية فى أثناء عملية التخمر الكحولى ، ويستعمل الأول فى تحضير الثلج والثانى يحضر منه النيتروجليسرين الذى يستعمل كثيراً فى المفرقعات ، والنيتروجليسرين هو سائل ثقيل شديد الانفجار ، يميل لونه إلى الاخضرار ، وهو أحد المفرقعات والمهلكات الإنسانية الحساسة جداً ، لدرجة أن نقله من مكان إلى آخر يسبب غالباً انفجاره ، وإذا امتص هذا السائل فى مادة طفلية مسامية فإن ذلك ينقص من حدته ويقلل من استعداده للانفجار ، ويسمى الناتج باسم الديناميت ، ويرجع الفضل فى ابتكار طريقة ناجحة لاستخلاص الجليسرين المتكون فى عملية التخمر الكحولى ، لاستعماله كمادة أولية فى تحضير المفرقعات والمهلكات الإنسانية ،

إلى الظروف القاسية التى مرت بها ألمانيا إبان الحرب العظمى الماضية ، فقد جرت العادة فيها بتحضير الجليسرين من الزيوت النباتية المختلفة التى كانت تنهال عليها من مستعمراتها ومختلف حلفائها ، فلما اشتد الحصار عليها وتعذرت وسائل التموين فيها ، اكتشف علماؤها إمكان تحضير الجليسرين فى أثناء عملية التخمر الكحولى ، ووجدوا أن كمية الجليسرين المتكونة يمكن ازدياد إنتاجها بازدياد درجة قلوية المحلول السكرى الذى تنمو عليه الخمائر ، فأمكن بواسطة إضافة بعض الأملاح القلوية التأثير كفوسفات ثنائى الصوديوم وخلاته وغيرها ازدياد كمية الجليسرين ازدياداً عظيماً ، وهكذا تفتق حاجة الحروب عن حيل العلماء فى اختراع المهلكات المختلفة التى تحصد أرواح إخوانهم من بنى الإنسان ! . .

المشروبات الروحية والكحول والجليسرين وغيرها ، كل هذه مواد تجارية تدخل فى إنتاجها الفطريات ولها قيمتها الاقتصادية فى ميادين الصناعة و بين رجال المال ، وقبلة كل مشتغل بتحضير هذه المواد هى الاستكثار من إنتاجها مع الإقلال من المصاريف اللازمة لصناعتها ، فالبحث عن الفطر المناسب الذى يزيد من

سرعة إنتاجها وقوة تأثيرها هو أحد المرامى الأساسية المتعددة التى يتطلبها المنتجون ، وأحد الميادين الفسيحة التى يتردد على ساحاتها العلماء الباحثون ! . . . وميدان الصناعة ميدان فسيح الأرجاء مترامى الأطراف يتطلب جيشاً عظيما من مختلف العلماء وسائر المختصين ، والهدف الأساسى لهؤلاء جميعاً هو العمل على تقليد الطبيعة بأساليبها ، والعمل على زيادة العمليات البيولوجية النافعة فيها ، هذه العمليات الهامة التى تقوم بإدائها الفطريات والخمائر على اختلاف أنواعها ! . . . وتدخل الفطريات فى صناعات كثيرة كصناعة تحضير أنواع متعددة من الأحماض كحمض الأكساليك والدباغيك والليمونيك ، وحمض الدباغيك له قيمته الصناعية فى تحضير الحبر وفى عمل الصباغة اللازمة للملابس ، وحمض الليمونيك يستخرج عادة من عصير الليمون ، ونحن إذا أمعنا النظر فيما وصلت إليه الليمونة المصرية ، فى بلادنا الزراعية ، إبان الحرب من مشابهتها للبرتقالة الطبية فى حجمها وفى سعرها ، لتمنينا من صميم أفئدتنا إدخال تحضير حمض الليمونيك فى صناعاتنا ، ولجعلنا لهذا العطر الذى يدخل فى إنتاجه مقامه السامى الرفيع بين أبطالنا ! . وتستعمل الفطريات فى صناعة

الأخشاب للنجارة كوسيلة لاكتسابها الألوان التجارية المرغوب فيها ، فخشب البلوط يكتسب لونه البنى أو الأخضر حسب نوع الفطر الذى تتلقح به هذه الأخشاب بوساطة الإنسان ! ....

تلك بعض الفوائد الأساسية للفطريات ، وهذه الكائنات الدقيقة ، المتناثرة فى التربة والمنتشرة فى الهواء ، إن لم نستطع أن نراها بأعيننا ، فلا يفوتنا أن نتلمس آثارها وأعمالها فى حياتنا ، وهناك من الظواهر اليومية المختلفة ما يقع تحت أبصارنا ولا ندع للتفكير سبيلا لتعليل مظاهرها ، أو تفهم مصادرها ، فكل إنسان يعلم مثلا أن الخبز لا بد له من خميرة ليتنفخ الرغيف ويكتسب هذا الشكل المألوف لدينا ، ولكنه لا يعلم أن هذه الخميرة تحتوى على الملايين الكثيرة من الفطريات الأحادية الخلايا (الخمائر) التى تتغذى على المواد السكرية الموجودة فى العجين ، فتخرج غاز ثانى أكسيد الكربون الذى ينحبس ويتمدد بين المادة الجلوتينية (الزلالية) الموجودة فى العجين فيسبب هذا الانتفاخ المرغوب فيه ، وكل منا قد تذوق اللبن الرائب نطعمه الحمضى اللاذع ويعرف أنه يحضر من اللبن العادى بتأثير بعض الخمائر التى تنتج أحماضاً خاصة بوساطة تأثير أنزيماتها الخارجية فى المواد الغذائية

الموحودة ، وهكدا تأبى المطريات إلا أن تثبت وحودها فى مختلف مظاهر حياتنا ومصادر غذائنا ! .. ولم تحص المطريات نعمها وفوائدها بنى الإنسان بل شملت بمنافعها وخيراتها سائر الحيوانات ، فى بعض الحرائر العربية من تشيلى يأخد الأهالى بعض الفروع المتساقطة من الأشجار ، ويعطنونها بوساطة المطريات ، لتتحول إلى مواد عدائية لينة ولتكون للحيوانات علفاً صالحاً ، ووحد أن بعض أنواع المطريات إدا ما اضيفت إلى التبن المندى بمحلول محفف من أملاح النشادر نمت بقوة عظيمة وأنتجت نتاجا حسناً من المواد البروتينية ، تلك المواد التى تزيد من القوة الغدائية لهدا المخلوط وتجعل منه غداء صالحاً للمواشى على احتلاف أنواعها ، وتستعمل بعض أنواع الخمائر كعلف فتحفف وتقدم للحيوانات لتكون لها طعاماً مستساغاً شهياً ! . . . وهكدا تلعب هده الكائنات النشيطة ، بفضل جهادها الذاتى أو بمعاونة العلماء دوراً كبيراً هاماً فى تخفيف آلام الإنسانية وتسهيل سبل المعيشة والأرزاق للكثيرين من بنى الإنسان والحيوان ! .

كفاح

كفاح الحياة ظاهرة قديمة ولدت منذ بدء الخليقة ، فالإنسان منذ قديم الأزل يكافح أعداء كثيرين ، منهم الفقر والمرض ، ومنهم منافسوه من الآدميين ، ومفترسوه من الحيوانات والحشرات ، وقد استعان الإنسان فى أيام فطرته الأولى بقوته الجسدية واعتقاداته السحرية للتغلب على أعدائه والمحافظة على حياته ، وعند ما صقلته المعرفة وتقدمت به المدنية أخذ يكافح لحياة مستقرة ناعمة بفضل ما وهبه الله من قوة البحث وطاقة الاختراع ، فأخذ يكافح الأمراض وميكروباتها بالوسائل العلمية ، وأخذ يكافح الفقر بشتى الوسائل المدنية والعقلية ! . . . وليست ظاهرة كفاح الحياة وقفاً على المخلوقات الآدمية الراقية فحسب بل تعدتها إلى غيرها من سائر الكائنات مهما صغرت أحجامها وتدانت مراتبها ، فتلك الفوائد المتعددة التى تقدمها الفطريات ، وتغمر بأفضالها الإنسان ، من بنيسلين وفيتامين فيهما شفاء للأمراض ، ومن كحول وجليسرين ومشروبات روحية فيها منافع جمة لاستعمالاته الصناعية

ومستلزماته الغذائية ، هى فى الحقيقة سلاح من أسلحة الكفاح القوية لحياة الفطريات ، ليضمن لها الإنسان غذاءها ولا يحد من حياتها ووسائل تكاثرها ، فبوساطة تلك المغريات الفطرية تكالب الناس على تربيتها ، وإمدادها بما تطلبه من مختلف الغذاء ومتباين الاحتياجات ، واستعان العلماء بأبحاثهم لكى يفصلوها من التربة والهواء ، وليبعدوا عنها أعداءها من مختلف الكائنات ، وليحفظوا لها حياتها وإكثارها فى مزارعها الصناعية فى مأمن من سائر المهلكات ! . . . وللكفاح فى الحياة وجهتان ، وجهة دفاعية وأخرى تعاونية ، فالكفاح الدفاعى هو ذلك الكفاح الذى يراد به مقاومة الأعداء ، وإفراز « البنيسلين » بوساطة الفطريات هو مثل ظاهر من أمثلة كفاحها الدفاعى لمقاومة أعدائها من الميكروبات « البكتريا » ، أما الكفاح التعاونى فتستعين فيه الكائنات بعضها ببعض لمواجهة احتياجات الحياة مكاتفة متآزرة ، ويستمر هذا الكفاح التعاونى قائماً إلا إذا طغت موجة من حب النفس والاستئثار على أحد الشريكين فجعلت التعاون أثراً بعد عين ، ولذلك فهناك نوعان من التعاون، تعاون منفعى وهو تعاون المتكافئين ، وتعاون عدائى وهو تعاون

القوى مع الضعيف ، فالتعاون المنعى هو ذلك النوع من الحياة التى تكون مرماها المنفعة المتبادلة بين كائنين ، فيمد كل منهما الآخر بما يملك من فوائد ومميزات ليمكن شريكه من أن يتخذ طريقه فى الحياة قوياً ناجحاً ، أما التعاون العدائى فهو ذلك النوع من الحياة المشتركة التى تكون لحمتها حب النفس وسداها الأنانية ، فيستغل الكائن القوى شريكه الضعيف بسلبه غذاءه وإضعاف بنيانه ، ليستطيع هو أن يعيش معرراً مكرماً ، وهذا التعاون الأخير هو فى الحقيقة نوع من ألوان السخرة والعبودية ، والتعاون بين الإنسان والفطريات أقرب إلى النوع المنعى منه إلى النوع العدائى !. ولا تستطيع الفطريات على اختلاف أنواعها أن تعيش مستقلة بذاتها، نظراً إلى خلوها من مادة الخضير «الكلوروفيل» التى تمكنها من امتصاص غاز الكربونيك من الجو وتثبيته لتكوين المواد السكرية اللازمة لغذائها ، فلذلك إما أن تعيش على بقايا النباتات والحيوانات الميتة أو متطفلة على غيرها من الكائنات الحية ، وهذا التطفل هو فى الحقيقة نوع من التعاون العدائى !.

ولكن هناك أنواع من فطريات التربة تعيش مع جذور النباتات الراقية معيشة تعاون منعي، وهذا التعاون يعرف «بالجذر فطريات»

٥
البكتريا أو « الميكروبات »

البكتريا أو الميكروبات هى كائنات تفزع النفس وتضطرب الأعصاب لمجرد ذكرها ، لأن منها أنواعا تفتك بالإنسان وتودى بحياته ، فكم من عزيز لدينا فتك به ميكروب السل فأصبح تحت الثرى أثراً مطوياً ، وكم من حبيب قضت عليه ميكروبات التيفود والدفتريا وغيرها فأمسى فى قبره نسياً منسياً ! . وهكذا كان النزاع شديداً مستمراً بين الإنسان وهذه الكائنات المؤذية منذ قديم الزمان ، وما زالت تلك الحرب الضروس قائمة ، يتجدد سعيرها بتجدد نشاط تلك الميكروبات وأضرارها ! . . وهذه البكتريات أو الميكروبات أحياء واسعة الانتشار لا يكاد يخلو منها مكان ، إذ تملّدت لمختلف الأوساط ومتباين الأوطان . . تخللت التربة وطارت فى الهواء ، وتسللت إلى الرمم العفنة وسبحت فى الماء ، ومنها ما يقتحم الأجسام الحية فيبدل من بعد قوتها ضعفا وهزالا ، ومن بعد راحتها مرضا وآلاما ، ومنها ما يندس فى المأكل والمشرب فيجعل منها مصدراً غنيا لمختلف الحميات

وشر الأوبئة ! . . وقد يتناسى الإنسان وسط هذا العدد الكثير من مصائب الكتريات من أن يتبين بعض فوائدها ومراياها ، فإن منها مالا عنى للنبات ولا للإنسان عنه ، ومنها ما هو أنفع للإنسان من الكثير من عدده وآلاته ! . .

والبكتريا أو الميكروبات كائنات تتميز بصغر أجسامها ودقة تركيبها ، ولا يمكن رؤيتها إلا بأقوى العدسات وأحكم الميكروسكوبات ، وأفرادها تتباين فى أحجامها وفى أشكالها ، فمنها ما يشبه لفافة التبغ ومنها ما يتخذ شكلا كرويا أو حلزونياً ، وتتكاثر هذه الكائنات بسرعة فائقة ، فمثلا ينقسم ميكروب الكوليرا فى الظروف الملائمة إلى قسمين وينتج الفرد فردين فى مدة عشرين دقيقة ، فلو فرض واستمر هذا النشاط السريع من جيل إلى جيل لأنتج الفرد الواحد حوالى مائة طن من مادة البكتريا خلال أربع وعشرين ساعة ، وإنه لمن نعم الله الوافرة أن لم يتح لهذا التكاثر السريع الظروف المواتيـة ، فهناك من الحالات الطبيعية ما تحد من سرعة تكاثرها ، وهنـاك من الكائنات المتجاورة ما تعمل على وقف نموّها وتناسلها ! .

لأن بعض أنواع من الحيوانات الدنيئة كالبروتوزوا وغيرها تعمل

على إقلال عدد الميكروبات بالتهامها لغذائها ، وهناك الفطريات التى تزاحم الميكروبات فى هوائها وفى أرضها ، وتعمل على إهلاكها بما تفرزه من المواد المقاومة لنموها كالبنيسيلين وغيره !.

فوائد البكتريا

تلعب البكتريا أو الميكروبات دوراً هاماً فى تكييف التربة الزراعية لنمو النباتات المختلفة والمحاصيل المتنوعة ، ولما كان الأزوت من المواد الضرورية اللازمة لصلاحية التربة للزراعة ، فقد كان لهذه الكائنات شأن كبير فى ازدياد كمية الأزوت ، فبعضها تستطيع أن تمتص غاز الأزوت الموجود فى الهواء وتثبته فى أجسامها لاستغلاله فى غذائها ، وبعد ما يدور الزمن دورته ، وتموت هذه الكائنات ، تنطلق محتوياتها إلى التربة وتتحلل أجزاؤها لتنضم إلى غيرها من البقايا العضوية المتحللة ، فتزداد بذلك المواد الأزوتية فى الأرض الزراعية !... وهناك أنواع أخرى من بكتريا التعفن ، تعيش فى التربة ، وتستطيع أن تحول المواد العضوية الزلالية المعقدة إلى مواد أخرى بسيطة تمتصها النباتات لغذائها ، ولما كان عنصر الأزوت موجوداً فى المواد

العضوية المركبة بحالة لا يتمكن بها النبات الأخضر من استعماله استعمالا مباشراً ، فقد كانت هذه البكتريات واسطة نافعة لاستخلاص هذا العنصر الأساسى من مركباته المعقدة غير الفعالة وتحويله إلى مواد بسيطة أولية . . . فالتربة الزراعية تتراكم عليها بمضى الزمان أكوام مكدسة من بقايا النباتات الميتة ، ومخلفات الحيوانات المتعفنة ، وهـذه المواد غنية بموادها الأزوتية التى لا تستطيع النباتات استعمالها فى حالتها العضوية المعقدة ، وهذه المواد إذا تركت وشأنها لتراكمت على وجه البسيطة ، وأصبحت بعد حين منبعاً للروائح الكريهة ، ومصدراً لمختلف الأوبئة والأمراض ، ولكن تلعب البكتريات والفطريات دورها الحيوى فى التخلص من هـذه المواد وتحويلها إلى ما فيه سعادة الإنسان ورفاهيته . . فالبكتريات والفطريات تستطيع بما تحتويه من خمائرها الإنزيمية المتباينة ، أن تؤثر فى المواد العضوية الزلالية الموجودة فى التربة وتحولها إلى نشادر ، ولما كانت النباتات الخضراء لا تستطيع أن تستخلص الأزوت من أملاح النشادر ، فقد وجدت أنواع أخرى من البكتريا لها القدرة على أكسدة أملاح النشادر ، وتحويلها أولاً إلى أملاح الأزوتيت ثم أملاح

لأزوتات ، وهذه الأخيرة تمتصها النباتات بسهولة لسد حاجاتها الأزوتية ، فلولا وجود هذه الأنواع الخاصة النافعة من البكتريات لذهب النشادر هباء منثوراً بين أجواز الفضاء ، ولما استطاعت النباتات من الاستفادة به فى تركيب أجسامها وازدياد نمائها ! .

وتمتاز أنواع من البكتريات باتباعها حياة تعاونية منفعية مع جذور نباتات العائلة البقولية كالفول والبرسيم وغيرهما ، فتوجد على جذور هذه النباتات عقد بكتيرية ، وهذه البكتريا لها القدرة على تثبيت الأزوت الجوى ، و إمداد النبات باحتياجاته الأزوتية اللازمة ، فلا يحتاج الفلاح لتسميد هذه النباتات إلى سماد أزوتى كما يفعل مع غيرها من الحاصلات ، وبعد ما يأتى وقت الحصاد تتفتت جذور النباتات البقولية بين ذرات التربة ، فتنطلق المادة البكتيرية والخلايا الجذرية إلى الأرض الزراعية لتزيد من قوة خصوبتها ومقدار محتوياتها الآزوتية ، وقد كانت هذه الظاهرة سبباً من أهم الأسباب فى توجيه نظر الحكومات إلى تحتيم نظام الدورات الزراعية ، والغرض من ذلك عدم إضعاف التربة الزراعية بانتزاع محتوياتها الأزوتية انتزاعاً مستمراً ، فهناك مثلا نباتات مثل القمح والذرة والقطن وغيرها تستنفد مقادير كبيرة من المواد

الأروتية عند انمائها ، فالدورة الزراعية تحتم على الفلاح أن يتبع هذه المحاصيل بأحد النباتات البقولية لتعوض للأرض بعض ما استنفدته من المواد الأروتية ، وحتى لا تزداد فقراً على فقر فى هذه المواد الأساسية إذا ثابر الفلاح على زراعتها نوع واحد من الحاصلات المعربة ، إذ أن الزارع يجعل نصب عينيه دائماً المصلحة المادية فى إنبات محاصيله واستغلالها، قبل النظر إلى منفعة أرضه!..

وقد استغل الإنسان نشاط البكتريا النافعة استغلالاً صناعياً فى تحضير الكثير من احتياجاته الغذائية ، فهذه الكائنات تدخل فى كثير من عمليات التخمير والتخليل ، وفى صناعة أنواع مختلفة من الجبن واللبن الزبادى والخل وغيرها ، فما اللبن الزبادى وما على شاكلته من الألبان إلا مزارع بكتيرية غنية بميكروباتها المفيدة ، ولقد كان لقدرة هذه الميكروبات النافعة على إنتاج مختلف الأحماض من الألبان شأن ملحوظ فى حفظ صحتنا وعدم تعرضنا للأمراض ، فهذه الأحماض تنطلق إلى المعدة والأمعاء فتبيد ما فيها من ميكروبات التعفن وتجعل من الجهاز الهضمى للإنسان وسطاً رديئاً غير صالح لنمو الميكروبات المؤذية وتكاثرها ، ويقال إن نسبة المعمرين فوق المائة فى بلغاريا أكثر

منه فى أى مملكة أخرى ، وذلك لأن طبقات الشعب تتغذى كثيراً بالياغورت (اللبن الزبادى) ، وهذا قد يقيها غائلة الموت المبكر بما يحتويه من بكتريات نافعة وأحماض مضادة لمختلف الميكروبات القاتلة ! . . .

صراع

الميكروبات ، مهما تعددت منافعها ومزاياها ، ستبقى على مَرِّ الدهر وتعاقب الأجيال أشد أعداء الإنسانية فتكاً للنفوس وأقساها حصداً للأرواح ، وسيردد الإنسان ويلاتها كلما مرت بخاطره ذكريات غابرة ، من حبيب اختطفه الموت بعد اعتدائها ، أو عزيز طواه الثرى بفضل تأثيرها ! . . وقد كان القدماء إذا ما اعترت أحدهم إحدى الحميات ، وانتابته سكرات الموت ، عزوا ذلك إلى أحد الشياطين التى شاءت أن تختار المريض من بين سائر الناس لتجعل منه فريسة لأهوائها ، وضحية لاعتدائها . . تخيل هؤلاء الناس هذا الشيطان مارداً من المردة الطغاة أو عملاقاً قوياً ضخماً تقشعر لرؤيته الأبدان ، وهكذا كانت صورة شيطان الأمراض فى نظر الإنسان الأول إبان أيام

فطرته وماضى جهله وظلماته ! ... تقدمت العلوم وارتقت المدنية فبدا للإنسان شيطان المرض على صورته الحقيقية ، فإذا هو كائن من أبسط الكائنات وأدناها ، ومخلوق من أصغر المخلوقات التى لا تراها العين المجردة ، وتعجز الحواس البشرية ، على متباين قوتها ومداها ، عن أن تميز هذا الشيطان الدقيق وهو يتأرجح فى نشاطه بين ذرات التربة ونسمات الهواء . ولو كانت هذه الكائنات المؤذية شياطين قساة ، فى أحجام المردة أو ناطحات السحاب ، لما استطاعت بنشاطها وتكاثرها أن تغشى هذه الملايين الكثيرة من الأجسام الإنسانية وتحصد هذه الألوف المؤلفة من الأرواح البشرية ، بمثل هذه السرعة الفائقة التى تقوم بها الميكروبات، وإن شبه الأقدمون الميكروبات بالشياطين فى أضرارها وأذاها ، فإنها تفوقها فى قوة تأثيرها وفى مقدار ضحاياها ! . .

وحياة الميكروبات حياة صعبة قاسية ، وهى تصارع الطبيعة والكائنات والإنسان فى سلسلة متواصلة من الكفاح المرير فى سبيل حفظ حياتها ! . أما الطبيعة فتكثر من ازدياد عدد الميكروبات أو تحد من انتشارها حسب تغير عواملها المختلفة من حرارة ورطوبة وغيرها ، وقد تبلدت غالبية الميكروبات

بإنتاج جراثيم خاصة تستطيع بها أن تساير الظروف المؤدية ... وهكذا تكمش الميكروبات داخل جرابيمها حتى تتهيأ لها الظروف الطبيعية المواتية فتستعيد قوتها لاستمرار نموها وازدياد انتشارها، ولهذا كانت الأمراض البكتيرية، كالتيفود والدفتريا وغيرهما، يتضاعف تأثيرها بانتشار فصل الصيف حيث تكون درجة الحرارة مناسبة لتكاثرها واعتدائها! . .

والصراع بين الميكروبات والفطريات صراع مستمر متبادل، فكلاهما تجمعهما نقيصة واحدة هي عدم وجود المادة الخضراء المعروفة الملونة للنبات « الخضير » أو « الكلوروفيل »، فلا بد لإشباع احتياجاتهما إلى المواد السكرية والنشوية من أن ينهجا منهجاً خاصاً في وسائل معيشتهما، فإما أن يتبعا حياة طفيلية مع غيرهما من الكائنات الحية، وإما أن يعيشا حياة رمية على المواد العضوية المتحللة من بقايا النباتات والحيوانات الميتة، وكان ذلك التنافس الشديد على استنفاد مصدر غذائي مشترك سبباً مباشراً في أن يتلمس كل منهما للآخر وسائل إهلاكه . . . . فالبنسلين وما شابهه من المواد هو أحد أمثلة الكفاح التي تتحدها الفطريات ضد الميكروبات للحد من سرعة تكاثرها

وازدياد عددها ، ولم تقف البكتريا إزاء هذا السلاح العدائي مكتوفة اليدين ، بل اتخذ بعضها طرقاً مختلفة إما لإبطال تأثير المواد العطرية المقاومة لنموها ، وإما بتغيير الوسط الغذائي الذي تعيش فيه تغييراً شاملا منغصاً لحياة العطريات المتجاورة ! . .
فإن من أشد العقبات في تحضير مادة « النيسلين » تحضيراً تجارياً بكميات متوافرة هو ذلك الدور المضاد الذي تلعبه بعض الميكروبات الهوائية في العمل على إزالة تأثيره وإبطال مفعوله ، فتتخذ هذه الميكروبات طريقها إلى المحلول الذي يحتوي « النيسلين » ثم تطلق عليه عدداً من إنزيماتها الخارجية لتحوله إلى مادة أخرى ليس فيها ضررها أو إهلاكها ! . . .
وتعيش في الأمعاء الغليظة للإنسان أنواع كثيرة من الميكروبات المفيدة التي تساعده على التخلص من المواد المتحللة القابلة للتعفن وهذه الميكروبات تفرز أيضاً مواد إنزيمية خاصة تعطل عمل النيسلين وتقاوم تأثيره ، وكان ذلك من العقبات الهامة في استعمال النيسلين كمادة مضادة للميكروبات المؤذية التي تعيش داخل المعدة والأمعاء وتسبب الأمراض ، فإن هناك طريقين ممكنين لإيصال هذه المادة إلى هذه الأجزاء ، إما عن طريق

الفم أو بوساطة حقنة شرجية ، أما عن الطريق الأول فقد وجد أن العصارة المعدية تحتوى على مواد حمضية تفسد عمل البنيسلين وتحد من تأثيره المضاد للبكتريا ، وأما عن الطريق الآخر ، طريق الأمعاء الغليظة ، فهناك هذا الصراع العنيف الذى تحارب به الميكروبات المعوية غريمها من الإفرازات الفطرية ! . . .

ولا يقتصر الصراع بين الميكروبات والفطريات على استنباط الوسائل اللازمة لإبطال تأثير إفرازاتها المضادة لنموها ، بل إن هناك أنواعا من الميكروبات لها القدرة على إفراز مواد لها تأثير قاتل ضار فى كثير من الفطريات فتقف من نموها أو تحد من ازدياد عددها ، كما أن هناك أنواعا أخرى تستطيع بفعل نموها أن تغير الوسط الذى تعيش فيه تغييرا مضراً بحياة الفطريات ، وقد اتخذ العلماء الأمريكيون من هذه الظاهرة سلاحا قوياً لمحاربة بعض الأمراض الفطرية الخطيرة التى تصيب النباتات ، فقد وجد أن بعض البكتريات إذا نمت فى تربة غنية بموادها الكبريتية أكسدتها لتنتج حامضاً قوياً هو حامض الكبريتيك، وتراكم هذا الحامض يزيد من درجة حمضية التربة الزراعية فيجعلها غير صالحة لحياة الفطر الذى يسبب مرض جرب

الطاطس !. . وتمكنوا من استئصال شأفة المرض بوساطة معالجة الأرض ، المزروعة بالطاطس ، بإضافة المواد الكبريتية اللازمة لتشجيع نمو الميكروبات النافعة لتنتج أحماضا تبيد الآفة الفطرية المؤذية ، وبذلك أمكن إنقاذ محصول الطاطس من الآفات بفضل ذلك الصراع المستمر بين الكائنات ، من ميكروبات وفطريات ! . .

والصراع بين الإنسان والميكروبات صراع مستمر متواصل ، لأنه صراع بين الحياة والممات ، وهو أشد أنواع الكفاح بأساً وأعظمها أثراً ، ويتخذ هذا الصراع مظاهر متعددة ، بعضها نعم أسبغها الله سبحانه وتعالى على الإنسان ليقاوم بها أعداءه من الميكروبات القاتلة ، وبعضها وسائل وقائية صناعية ابتكرها العلماء ليحاكوا بها تلك المعجزة الربانية ، فهناك نوعان من المناعة ، مناعة طبيعية وأخرى مكتسبة

المناعة الطبيعية هى تلك التكييفات الخاصة التى يتمكن بها الجسم الإنسانى من مقاومة أعدائه من الميكروبات ، وهى عالماً مناعة ضعيفة يزول تأثيرها إذا زادت الميكروبات من قوة سمومها أو تكاثر عدد أفرادها ، وتختلف قوة هذه المناعة باختلاف

عوامل كثيرة ، منها اختلاف السن والأشخاص وتباين الشعوب والألوان ، فقد وجد أن بعض الشعوب كاليهود مثلا لديهم مناعة طبيعية أكثر من غيرهم لمقاومة مرض السل ، وبعكس ذلك فإن السودانيين في مصر هم أكثر الأجناس قابلية لذلك المرض، وليس مثار هذه التفرقة في مناعة الأجسام هو استظراف ميكروبات السل لدماء إخواننا السودانيين واستثقالها لدماء مواطنينا من بني اسرائيل ، بل ترجع تلك التفرقة في المعاملة على الأرجح إلى وسائل الصراع الناجحة التي تنتهجها بعض الشعوب في العمل على سلامة أفرادها وحفظ كيانها ، فتتبع في حياتها نظاما صحياً خاصاً يكفل لها مقاومة بعض الأمراض المعدية، فتكتسب أجسامهم بمرور الزمان المناعة الكافية لمكافحة الميكروبات، وتصبح هذه المزايا الصحية صفات مكتسبة يتوارثها الأحفاد عن الأجداد ! .. والمناعة الطبيعية ضد الأمراض هي صفة إنسانية تختلف في قوتها باختلاف الأشخاص وتخضع في انتقالها من الآباء للأبناء لقوانين الوراثة المعروفة ، ولذلك كانت القوانين المدنية التي استنتها بعض الأمم الراقية للتحقق من سلامة الأشخاص قبل الزواج من أنجع السبل لتنشىء لوطنها جيلا صحيحاً

ناجحا !... والأطفال يكونون عادة أكثر مقاومة للأمراض إبان ولادتهم ومدة رضاعتهم ، فيندر أن يصاب الطفل الرضيع فى الستة الأشهر الأولى من حياته بأحد الأمراض المعدية ، وقد أمكن تفسير هذه الظاهرة بأن دم الطفل قد يحتوى مواد مضادة للميكروبات وسمومها قد اكتسبها من دم أمه أو لبنها ، وهكذا يهيىء الله لهذه المخلوقات الناشئة الضعيفة وسائل مقاومتها وكفاحها ، ليستطيعوا بها مواجهة باكورة الحياة بمحاسنها وأضرارها ...

ويجدر بنا إذا أردنا إدراك ماهية هذه المناعة الطبيعية أن نتتبع حياة هذه الميكروبات منذ ابتدائها ساعية لأرزاقها بين ذرات التربة وأجواز الفضاء ، باحثة عن غذائها فى الأجسام الحية المختلفة من نبات وإنسان وحيوان ، وفيما هيأته الأيدى الآدمية لاستعمالاتها الغذائية فى مأكلها ومشربها ، فتتخذ هذه الميكروبات طريقها إلى الفم أو تلتصق بالبشرة الخارجية للانسان، ومن هنا تبدأ المناعة الطبيعية فى إبراز وسائل كفاحها وسبل مقاومتها ، وإذا اتخذت الميكروبات طريقها إلى الفم فإن الإفرازات المعدية كفيلة بوقف تقدمها وإهلاكها ، لأن هذه الإفرازات حمضية التأثير لاحتوائها على حامض الهيدروكلوريك ، ولما

كانت الميكروبات لا تستطيع مقاومة الأحماض القوية فيكون مصير معظمها الإبادة والفناء ! . . . أما الميكروبات التى تلتصق بالبشرة الخارجية للانسان فلا تتمكن من أن تنفذ إلى داخل الجسم إلا إذا اعتراه خدش أو جرح مهما كان صغيراً ، لأن الجلد السليم من أهم وسائل المناعة الطبيعية لمقاومة هذه الأعداء ، وقد اكتشفت حديثاً بعض المواد الهامة التى توجد فى الدموع وفى غيرها من الإفرازات الخارجية للإنسان ، وتستطيع هذه المواد المضادة أن تضعف أو تبيد الميكروبات الخارجية فى عنفوان هجومها ، فلا تتيح لها الفرصة الملائمة لأن تركز قواتها وتتخذ طريقها إلى داخل الجسم الإنسانى ، وليس بمستبعد أن العرق الذى يزداد فى كميته وفى قوة تصببه إبان الصيف هو أحد أسلحة الكفاح الخارجية ضد الميكروبات ، لأن درجة الحرارة تكون أكثر مناسبة لزيادة تكاثرها وهجماتها ، كما أن هذه الروائح الكريهة التى تصاحب الإفرازات الخارجية عند بعض الناس قد تكون أيضاً وسيلة ناجحة لابتعاد المخلوقات المتكدسة فى الترام وغيره واتقاء عدوى الأمراض ، ولم يثبت العلم الحديث إثباتاً قاطعاً أن العرق والروائح الكريهة من

الوسائل المعروفة فى اجتناب عدوى الأمراض حتى يتخذ بعض الناس ذلك عذراً لمضايقة غيرهم من المخلوقات البريئة المتجاورة ، فهى خواطر ما زالت تتأرجح بين الشك واليقين ، وسيكون لعالم الأبحاث فيها الكلمة العليا ! . . . . . وإذا لم تستطع هذه المناعة الطبيعية الخارجية أن تبسط سلطانها ، وتقاوم أعداءها ، نفذت هذه الميكروبات إلى داخل الأوعية الدموية وغيرها من الأنسجة المختلفة ، لتبعث فيها سمومها ولتسبب للإنسان مختلف الأمراض من تيفود وكوليرا وسل ودفتريا وغيرها ، فتنتقل الميكروبات بذلك من صراع خارجى إلى آخر داخلى أشد قوة وأكبر أثراً . ولما كانت الأوعية الدموية هى الشبكة الأساسية المتفرعة فى الجسم الإنسانى ، فقد انحصرت وسائل المناعة الطبيعية الداخلية فى تلك الشبكة الحيوية ، فالدورة الدموية هى الأداة الفعالة لحفظ الحياة واستمرارها ، فهى التى يستطيع الجسم بوساطتها إتمام تبادل الغازات اللازمة فى عملية التنفس وتوزيع المواد الغذائيه الضرورية للجسم ، فالمحافظة على سلامة هـذه الدورة هى فى الحقيقة محافظة على سلامة الإنسان من الأمراض ومساعدته على إتمـام رسالته الأساسية فى الحياة الدنيوية .

والأوعية الدموية هى عبارة عن أنابيب شعرية متعددة متفرعة فى الجسم الإنسانى ، وتحتوى بداخلها على سائل يعرف بالسائل الدموى أو المصل ، ويسبح فى هذا السائل نوعان من الخلايا ، أحدهما كرات الدم الحمراء والأخرى كرات الدم البيضاء (أو الخلايا الأكالة) ، وقد توزع العمل بين هـذين النوعين من الخلايا توزيعاً كاملا فيه مصلحتهما المتبادلة وحفظ حياتهما ، فالخلايا الحمراء هى التى تقوم بالوظائف الحيوية فى الجسم من تنفس وتغذية وغيرهما ، أما وظيفة الخلايا البيضاء فتنحصر فى القيام بعمل التاكتيكات اللازمة للدفاع عن نفسها وعن الكرات الحمراء إذا هاجمها أحد الأعداء من مختلف الميكروبات ، والصراع بين الخلايا البيضاء والميكروبات صراع مستمر شديد ، فإذا وجد فى السائل الدموى (المصل) كائن عدائى لوحظ على الخلايا البيضاء ظاهرتان غريبتان ، أولهما أنها تزيد من عدد أفرادها ازدياداً عظيما هائلا ، وثانيهما أنها تندفع بجاذبية قوية نحو الموضع الذى فيه الميكروبات ، فتبذل مجهوداً جباراً عنيفاً فى العمل على التهامها وإهلاكها ، ويخر كثير من الخلايا البيضاء صرعى فى ميدان القتال ، إذ تفتك بها الأعداء أو تتسمم من

الميكروبات التى تأكلها ، ونتيجة هذا الصراع الحيوى من الأهمية بمكان فى إعلان انتصار الأمراض أو سلامة الأبدان ، فإذا تغلبت الميكروبات على أعدائها من الخلايا البيضاء للدم كان ذلك نذيراً بالأمراض وما يكتنفها من آلام وأوجاع ، وإذا تغلبت الخلايا البيضاء على أعدائها من الميكروبات أو كان القتال سجالاً كان ذلك بشيراً بالصحة وسلامة الأبدان ، وهكذا فالتوازن بين القوتين المتصارعتين هو حلقة الاتصال بين الصحة والمرض ! . .

ولا يزول الخطر الناشىء من هذه الأمراض بزوال الميكروبات المسببة لها ، إذا قدر للخلايا البيضاء أن تنجح فى صراعها ، بل إن هذه الميكروبات تفرز فى السائل الدموى (المصل) سموما قاتلة هى التى تسبب ارتفاع درجة الحرارة وغير ذلك من أعراض الأمراض وأوجاعها . وقد وجد أن الجسم الإنسانى يصنع لكل ميكروب مواد مضادة خاصة به ، وهذه المواد المضادة تعمل على تعديل السموم البكتيرية وإزالة مفعولها ، وعلى إهلاك الميكروبات نفسها . فهى تساعد الخلايا البيضاء فى صراعها ، وتعمل على مقاومة السموم القاتلة بإزالة تأثيرها ، وتتكون هذه

المواد المصادة فى السائل الدموى أو المصـل نتيجة لمهاجمة الميكروبات العدائية ، فإذا تمكن الجسم الإنسانى من تجهيز نفسه بالكمية الكافية من المواد المصادة تغلب على المرض وحاز الشفاء ، أما إذا ضعف عن ذلك فتنتابه الأمراض أو يصرعه العياء ! . . . . وهكذا فمقاومة الخلايا البيضاء للميكروبات وتأثيرها ، وتكوين المواد المصادة فى المصل وعملها على إزالة البكتريا وسمومها ، كلها مظاهر مختلفة من وسائل المناعة الطبيعية الداخلية فى الجسم والتى تعمل متآزرة على مقاومة الأمراض وفتكها ، وتعتمد هذه المناعة على عوامل كثيرة تختلف باختلاف الأشخاص ، كالمقاومة الوراثية والحالة الغذائية وغير ذلك من الصفات الصحية العالية ! . .

قد وجد العلماء أن المواد المصادة التى تتكون فى الجسم الإنسانى نتيجة لمهاجمة بعض الميكروبات يبقى تأثيرها نافذاً لمدة طويلة بعد زوال المرض ، بحيث يقى الإنسان شر المرض نفسه مرة أخرى فى المستقبل ، وربما استمرت تلك المناعة طول حياته الباقية ، أى أن الجسم يكتسب مناعة من المرض بالمرض ، وقد توصل الباحثون من دراسة هذه الحقائق إلى إمكان اكتساب

الجسم مناعة صناعية تقليد تلك الظواهر الطبيعية ، وهناك طريقتان لاكتساب هذه المناعة الصناعية ، فالطريقة الأولى هى التى تستعمل فيها أنواع اللقاح أو الفاكسين ، وتنحصر هذه الطريقة فى قدرة السائل الدموى أو المصلى على تكوين المواد المضادة للميكروبات و إفرازاتها ، فتحضر الكميات اللازمة من أحد أنواع الميكروبات المراد الوقاية من أمراضها مقتولة وقليلة العدد ، أو على مقادير مخففة من سمومها ، وإذا حقنت هذه الميكروبات الميتة أو إفرازتها السامة إلى الأوعية الدموية دفعت الجسم إلى تحضير المواد المضادة التى تساعده فيما بعد على اكتساب المناعة الصناعية ، فى حالة الفاكسين يقوم جسم الإنسان نفسه بعمل المواد المضادة اللازمة لمقاومة الميكروبات وسمومها ، وتستعمل هذه الطريقة لاكتساب مناعة صناعية ضد الكثير من الأمراض الخطيرة القاتلة كالجدرى ، والتيفود والباراتيفود ، والدفتريا والطاعون والكوليرا وغيرها ! . . . أما الطريقة الثانية فتقوم على تحضير المواد المضادة اللازمة لمقاومة ميكروبات الأمراض خارج الجسم الإنسانى ، أى أن الجسم لا يقوم بصنعها لنفسه بل يأخذها جاهزة كغيرها من الأدوية الطبية ، فتحقن

الحيوانات السليمة ، خصوصاً الخيول ، بمقادير متزايدة من الميكروبات أو سمومها ، فتتكون فى دماء هذه الحيوانات بعد مدة كافية كميات عظيمة من المواد المضادة للميكروبات المحقونة ، وإذ ذاك يستنزف جزء من دم الحيوان ، وتفصل منه الخلايا الدموية من كرات حمراء وبيضاء ، فيبقى المصل أو السائل الدموى للحيوان صافياً محتوياً على المادة المضادة اللازمة ، ولذلك يسمى بالمصل الواقى ، فيحقن حقناً صناعياً إلى الجسم الإنسانى ليزيد من قوة مقاومته ومناعته للأمراض ، وتستعمل هذه الطريقة لاكتساب المناعة الصناعية ضد أمراض الدفتريا والتيتانوس وغيرها ! ...

الفاكسين والمصل الواقى هما من الوسائل الصناعية التى يستعملها الأطباء لتمكين الجسم الإنسانى من تهيئة المواد المضادة اللازمة لمقاومة الميكروبات تقليداً لإحدى ظواهر المناعة الطبيعية الداخلية ، أما الظاهرة الأخرى ، وهى الصراع بين الخلايا البيضاء والميكروبات ، فقد تمكن العلماء أيضاً من العمل على ابتكار الوسائل الصناعية اللازمة للحد من نمو البكتريا وتكاثرها ، لتستطيع بذلك الخلايا البيضاء الأكالة من التغلب

عليها والفتك بها ! . . . وقبل اكتشاف البنيسلين ، كانت مركبات السلفوناميد ، وهى إحدى المركبات الكيميائية ، تعد من أروع الاكتشافات العلمية فى عالم الطب ، إذ تستطيع بتأثيرها من وقف نمو الميكروبات ، فتتمكن الخلايا البيضاء للدم من ابتلاعها و إهلاكها ، فكانت بذلك إحدى الوسائل الناجعة الناجحة لجعل توازن الصراع الداخلى فى مصلحة خلايا الدم البيضاء الأكالة . . . إلا أن مركبات السلفوناميد كان بها نقيصتان ، فهى أولا لا تتغلب على الميكروبات إلا إذا قل عددها ، فإذا نمت نمواً سريعاً أو ازداد عددها ازدياداً ملحوظاً لا تستطيع هذه المركبات الكيميائية وقفها أو الحد من تكاثرها ، وهى ثانيا ذات تأثير سامّ فى بعض الأجسام الإنسانية ، ومثل تلك المواد الوقائية لا بد أن تجمع فضيلتين أساسيتين ، فضيلة إهلاك الميكروبات العدائية وفضيلة عدم التأثير السام فى الجسم الإنسانى ، فإذا فقدت إحدى هاتين الميزتين فقدت بذلك ميزتها الطبية كعلاج وقائى ، وقد كانت تلك المركبات تستعمل لعدم وجود غيرها من الأدوية المشابهة ، فكانت تقوم بواجبها من حيث إهلاك الميكروبات المؤذية، إلا أنها

كانت تسبب للمريض بعض الآلام والأوجاع بسبب تأثيرها السام فى بعض الأجسام ، وهكذا كان من أهم أهداف أبحاث العلماء إيجاد مواد لها قوة مركبات السلفوناميد فى فتكها بالميكروبات ، ولكن ليس لها تأثيرها السام فى الأجسام ! . . . تكللت تلك المجهودات الجبارة بالنجاح المنقطع النظير عند اكتشاف دواء « البنيسلين » ، فسبب اكتشافه هزة عنيفة فى الأوساط العلمية والطبية فى جميع بقاع العالم من أدناها إلى أقصاها ، ويعده كبار المشتغلين بالأبحاث الطبية من أهم الاكتشافات فى تاريخ الطب كله ، فهم يقولون عنه إنه أقوى دواء عرف حتى الآن فى علاج الأمراض الناتجة عن الميكروبات كما وصفه بعضهم بأنه حجر الفلاسفة فى عالم الطب الحديث ! . .

إن الفائدة الأساسية من استعمال « البنيسلين » كعقار طبي هى قدرته العجيبة على مساعدة الخلايا البيضاء فى صراعها ضد الأمراض بوساطة الحد من نمو الميكروبات وتكاثرها ، فالبنيسلين مادة أوجدتها وسائل الصراع المختلفة بين الفطريات والميكروبات من جهة و بين الميكروبات والخلايا البيضاء للدم من جهة أخرى، فالصراع الأول ساعد على الحد من انتشار الميكروبات وتكاثرها

فى الطبيعة ، والصراع التالى هو صراع بين المادة العطرية « البنيسلين » والميكروبات داخل الجسم الإنسانى ، ذلك الصراع الذى استفاد منه الإنسان ليحد من قوة البكتريا وزيادة تكاثرها داخل الجسم فيمكن بذلك الخلايا البيضاء للدم من صرع هذه الأعداء القاتلة ، وقد تحقق العلماء من أن البنيسلين ليس له تأثير سام فى الأجسام ولا يضر بكريات الدم البيضاء ، فهو بذلك عون لهذه الخلايا فى كفاحها الحيوى ضد الميكروبات وفتكها

وقبل أن نخوض فى قصة « البنيسلين » يجب علينا أن نصف بعض الأمراض القاتلة الخطيرة التى استطاعت هذه المادة العطرية العجيبة من أن تقدنا من ويلاتها ، حتى للقارىء أن يتلمس تأثير هذه الأمراض البكتيرية وأضرارها ليستطيع أن يقدر لهذا الدواء العجيب مكانته الممتازة فى علم الطب الوقائى ! . . .

أمراض إنسانية

تسبب الميكروبات للإنسان أمراضاً متعددة ولقدرة هذه الكائنات الدقيقة على الانتقال والانتشار من مكان إلى آخر تسمى الأمراض التى تسببها بالأمراض المعدية ، لأن العدوى تنتقل

بسهولة من المصاب إلى السليم ، إما انتقالا مباشراً بالملامسة أو مشابهها ، أو بواسطة إفرازات الفم والأنف أو البراز أو البول أو غيرها ، وتسبب الميكروبات كثيراً من الأمراض والأوبئة الخطيرة كالحمى التيفودية والباراتيفودية ، والدفتريا والسل الرئوى والدرن ، والحميات المختلفة من نفاسية وقرمزيه وراجعة ومخية والدوسنطاريا والحصبة والطاعون والكوليرا ، والأمراض السرية التناسلية كالزهرى والسيلان وغيرهما ، ولا يتسع المجال فى هذا الحديث لاستيعاب تفاصيل هذه الأمراض المعدية جميعها ، ودراسة مختلف أعراضها ومؤثراتها ، وسيكون الحديث مقصوراً على وصف بعض الأمراض البكتيرية التى كان للبنسلين فضل فى مقاومتها والحد من ويلاتها وأضرارها . .

يخر فى ميادين القتال عدد كبير من الجنود صحية لشظايا القنابل وفريسة لقذائف المدافع والبنادق ، والجرحى منهم يعانون أشد الآلام وأقساها من تأثير إصاباتهم ، ومن تسببه لهم من مضاعفات خطيرة لتعرضهم للجو الخارجى زمناً طويلاً ، حتى تتيسر السبل المواتية لإسعافهم ونقلهم إلى المستشفيات القريبة ، ويسبب تعرض الجروح للوسط الخارجى كثيراً من المتاعب ،

إذ يتخذ كثير من الميكروبات الجوية طريقها إلى الجروح العميقة لتبحث عن غذائها فى مختلف الأنسجة الداخلية ، تلك الأنسجة الغنية بموادها الزلالية والتى تكون للميكروبات طعاماً سائغاً شهياً . . تتكاثر الميكروبات بذلك داخل الجسم تكاثراً كبيراً متزايداً ، فتسبب موت الخلايا بتأثيرها وتسمم الدم بإفرازاتها ، وينتج عن ذلك تعرض العضو المجروح لمرض خطير مميت يسمى بمرض الجانجارين الغازى ، وكان الأطباء فيما مضى يبذلون قصارى جهودهم للتخلص من هذه الأعراض الخطيرة إما بإطلاق غاز الأكسيجين داخل الأنسجة المصابة حتى تفقد الميكروبات اللاهوائية قدرتها على الحياة ، وإما باستعمال مركبات السلفوناميد الكيميائية ، وكثيراً ما تذهب تلك المجهودات الجبارة سدى لعدم قدرة الأكسيجين على أن يتخلل أجزاء الجسم بقوة كافية ، ولقصور مركبات السلفوناميد عن إظهار مفعولها إذا نمت الميكروبات نمواً سريعاً وازداد عددها ازدياداً مطرداً ، فلذلك كان الدواء الوحيد فى مثل هذه الحالات ، وما أقساه من دواء ، هو بتر العضو المصاب بتراً كاملا ، إذ كان الطبيب لا يجد أمامه إلا إحدى وسيلتين ، أحلاهما مر المذاق وأخفهما صعب المراس

فإما أن يترك العضو المصاب لمشيئة الأقدار فتتسرب منه الميكروبات إلى سائر أجزاء الجسم السليمة فتسمم الدم وتودى بالمصاب إلى ساحة الموت والفناء ، وإما أن يفصل العضو الموبوء ليهب لسائر الجسم نعمة الصحة والبقاء .

ظهر دواء البنيسلين فى ميدان الاكتشافات الحديثة فنزل برداً وسلاماً على ضحايا الجروح ، وكان له سحر عجيب فى تطهير الجروح من الميكروبات المتناثرة وفى تجنيب الجرحى ويلات البتر فى الحالات المتعصية من الغانغارين العارى ! . . . ولم تعد فائدة البنيسلين مقصورة على علاج الغانغارين العارى فى حالاته الخطيرة المزمنة ، ولكنه أصبح سبيلا لاتقاء شر هذا المرض منذ ابتداء ظهوره ، فهو وسيلة وقائية لرد غائلته قبل أن يكون علاجاً ناجحاً لإزالة آثاره ، إذ أن هناك أنواعاً كثيرة من الميكروبات السابحة فى الهواء من جنس ستافيلوكوكس أو الميكروبات العنقودية تتخذ طريقها إلى الجسم الإنسانى فتحدث فيه البثور والدمامل والجمرات وغيرها ، فإذا نجحت هذه الميكروبات فى ترسيخ أقدامها وإحداث هذه الجروح مهدت الطريق لغيرها من الميكروبات المؤدية لتتخذ طريقها إلى داخل الجسم فتسبب

الجامحارين الغازى أو عيره من مختلف الأمراض القاتلة ، ولا تقتصر العائدة الأساسية من مرايا السيسلين على قدرته العريدة على وقف عو الميكروبات و إرالة سمومها ، بل إنه يساعد أيضاً على إتمام التئام الجروح وسرعة شفائها ! . . . وهناك طرق كثيرة لاستعمال السيسلين فى معالجة الجروح ، وأسهل هده الطرق وأقلها تعباً هى إنماء الفطر « سيسليوم نوتاتم » على محلول عدائى حتى يعرر فيه كمية كافية من سائل أصفر دهى اللون هو «السيسلين» فيؤحد السائل المحتوى على المادة المضادة الميكروبات ويرشح ترشيحاً خاصاً للتخلص من المواد الضارة ، ثم يرش على الجروح بعد تعقيمها فيزيل آلامها ويحد من أضرارها ، وقد توصل أحد العلماء إلى إمكان استعمال الفطر استعمالاً مباشراً ، فيربى الفطر على قطن معقم يحتوى على المواد الغذائيـة اللازمة ، ثم يغطى الجرح بالقطن فينمو الفطر نمواً سريعاً ويعرر كمية من السيسلين كافية لشفاء الجروح والتئامها ! وهناك طرق أخرى كثيرة تتوقف على استخلاص السيسلين من المحلول الغـدائى وتحضيره على هيئة مسحوق جاف ، فيرش المسحوق كما هو على الجروح أو على هيئة مرهم لزج ، أما فى الاسـتعمالات الداخلية فيذاب

مسحوق البيسلين فى الماء المعقم ثم يحقن داخل الأوردة أو العضلات ، وتستدعى مثل هذه الحالات حيرة علمية وطبية واسعة للتأكد من خلو المحلول من سائر الميكروبات المؤذية وعدم تأثيره تأثيراً سيئاً فى الأنسجة الداخلية ! .

كانت الحروق الخطيرة فيما مضى إحدى المتاعب التى أعيت نطس الأطباء ، وكان المصاب بمثل تلك الحروق يعد فى أنظار الناس فى حكم الأموات ، لندرة شفاء هؤلاء الضحايا إذا تفاقمت إصاباتهم أو تلوثت جروحهم ، فالنار تلتهم عالبا الطبقة الخارجية للجسم لتجعل منها مادة عضوية ميتة تتراكم عليها مختلف الميكروبات السابحة فى الهواء تتغذى بفضلاتها وتتكاثر بتوافر خيراتها ، ولما كانت طبقة الجلد السليمة الخارجية المانعة لنفاذ الميكروبات قد دمرتها النيران فإن تلك الكائنات تتوغل داخل الجسم الإنسانى كيفما تشاء ، فتنفث فيه سمومها التى تحملها الدورة الدموية وغيرها إلى مختلف أعضاء المريض ، تشل حركاتها أو تحد من قوتها ، وتكون النتيجة الحتمية تسمم الدم وما يتبع ذلك من موت المصاب ، فإذا وجد السلاح الطبى الناجح الذى يستطيع أن يحول بين الميكروبات الخارجية وبين نفاذها إلى

داخل تسلخات الحروق وجروحها ، تمكن المريض من الكفاح ضد الموت كفاحا قويا أكيدا ، وقد وجد هذا السلاح العجيب فى دواء « البنيسلين » ! . . فنى حالات الحروق تنتزع الطبقة السوداء الخارجية للمصاب ، لعدم تراكم الميكروبات وتكاثرها ، ثم ترش الطبقة التى تليها بمادة « السيسلين » فيتمكن الجسم بذلك من مقاومة أعدائه من الميكروبات الخارجية حتى تتهيأ له الفرصة المناسبة لتكوين طبقة جلدية جديدة يستطيع بها أن يواصل مناعته الطبيعية السابقة ضد هذه الكائنات المؤذية ، ويأخذ المصاب فضلا عن ذلك حقنا داخلية من محلول «البنيسلين» ليقاوم بها ما قد يتسرب إلى داخل جسمه من الميكروبات وسمومها ! . . وهكذا كانت تلك الآلات الجهنمية الفتاكة التى يستعملها الإنسان لصراع أخيه إبان الحروب ، وما تسببه له من حروق وجروح ، سبباً من أهم الأسباب التى دفعت العلماء إلى اكتشاف البنيسلين ، وكانت الحروب بويلاتها وضحاياها من أشد المغريات على إتمام هذا الاكتشاف العظيم ، ولما كانت المقادير التى تحضر من هذا الدواء ما زالت إلى الآن قليلة أصبح استعماله مقصوراً على جرحى الحروب ، وسيظل كذلك إلى أن

تصع الحرب أوزارها أو يبتكر العلماء طرقاً حديدة للعمل على سرعة إنتاجه وزيادة مقداره ! . . . ولا تقتصر استعمالات البنيسلين على مداواة الجروح وشفاء الحروق ، بل إن له فوائد جمة أخرى أعظم نفعاً وأشد أثراً ، فهو يستعمل لعلاج أمراض أخرى خطيرة مثل الالتهاب الرئوى (النيمونيا) والسحائى والدفتريا والحمى المتقطعة والسيلان وغيرها . وسنتحدث حديثاً مقتصراً عن بعض هذه الأمراض وأعراضها ، وما تسببه للانسانية من نكباتها وآلامها !. .

الالتهاب الرئوى أو النيمونيا

بينما كانت الحرب الحالية محتدمة السعير ، و بينما كان الناس فى سائر الأقطار معجبين لذلك المجهود الجبار الذى يبذله الحلفاء فى تسيير دفة الحرب وتعجيل انتهائها ، كان هناك ميكروب خفى دقيق يشتغل لحساب الأعداء ، هذا الكائن العدائى هو ميكروب الالتهاب الرئوى أو « النيمونيا » ، فقد تطاول بأعراضه وسمومه إلى المستر تشرشل حيدالك فى إحدى رحلاته العسكرية بمختلف بلدان الشرق الأوسط ، فتطايرت أسلاك البرق تعلن للعالم أجمع

نبأ مرض هذا الزعيم الخطير ، ثم تتابعت النشرات والأخبار عن صحة ذلك الزعيم ، وبين طيات هذه النشرات الصحية كانت هناك صفحة فريدة استرعت الأنظار لغرابتها واستهوت النفوس بمعجزاتها ، هي صفحة مجد وفخار لعالم الأبحاث والاختراع ، إذ أعلن للملأ جميعا أن دواء « السيسلين » كان المنقذ الأكبر لحياة هذا الزعيم ، فكانت نجاة المستر تشرشل إيذانا لهذا العقار الحديث بأن يتخذ طريقه الناجح في عالم الطب الوقائي ، وكانت بشيراً حسناً ليبلغ ما بلغه الآن من ذيوع الصيت وواسع الانتشار ؟ ..

وتتوقف قوة السيسلين في القضاء على مرض الالتهاب الرئوى على قدرته الفريدة في وقف نمو الميكروبات وتكاثرها ، فيجعل الصراع الداخلي في مصلحة الجسم ليستطيع أن يبيد الأعداء البكتيرية ويزيل سمومها ، ولنقرب إلى الأذهان الدور الهام الذى يلعبه البيسلين في القضاء على هذا المرض ، سنضرب للقراء مثلا بسيطاً من صميم الحياة ، فإذا وجد هناك خصمان يتنازعان نزاعا جسمانيا وأتيحنا لأحدهما بأحد أنواع المنومات كالكلوروفورم مثلا وبدون تحذيره قد أتحنا للخصم الآخر الفرصة المناسبة للفتك بخصمه ، فالكلوروفورم يعمل في هذه الحالة كأحد الأسلحة في هدم

الأعصاب وفقدان الإحساس ، والبنسلين مثله فى مصارعة الأمراض كمثل الكلوروفورم فى هذا النضال ، فهو يخدر الميكروبات ويقف نموها وتكاثرها ، فيقلل من قوتها ويضعف من حدوتها ، ويتيح الفرصة الملائمة لخصومها من خلايا الجسم الأكالة لتفتك بها وتلتهمها ، وقد أثبتت التجارب التى عملت خارج الجسم الإنسانى أن البنسلين المخفف بنسبة واحد إلى ربع مليون يقضى على ميكروبات الالتهاب الرئوى ، وهكذا يتم نعمته فى شفاء المصابين مهما تضاءل مقداره أو قلت كميته .

الالتهاب السحائى

الالتهاب السحائى أو الحمى المخية الشوكية من أكثر الحميات خطراً وأعظمها ضرراً ، إذ تبلغ وفيات المصابين به مبلغاً كبيراً ، وتكثر إصاباتها بين الأطفال والشبان ، ويشتد خطرها على الأطفال فى أثناء رضاعتهم وعلى الكهول إذا تقدمت بهم سنهم . ويسبب هذا المرض ميكروبات كروية الشكل تهاجم سحايا المخ والنخاع الشوكى ، فتحدث التهاباً وتهيجاً فى هذه المراكز العصبية وتقيحاً فى السائل النخاعى .

إن مثل هـذه الأمراض التى لا تزول أضرارها وعاهاتها بزوال مؤثراتها لمن أشد النكبات التى تنتاب الإنسان ، وخصوصا أنها تصيب الرضع من الأطفال ، فإذا تركت وشأنها أنتجت للأمة جيلا ضعيفاً هزيلا ، ثم تطاولت على الشبان ، وهم عدة الأوطان وحماتها ، فجعلت منهم أداة ناقصـة عاجزة ، تشوههم العاهات ويعتريهم سوء الفهم وقلة الإدراك ، فالدواء الناجع الذى يعمل على معالجة الإنسان من مرض الالتهاب السحائى ، وما يسببه له من مختلف التشويهات والعاهات ، هو فى الحقيقة عدة الوطن القوية فى كفاحه لينتج للأمة جيلا صحيحاً قوياً ، وقد وجد هذا الدواء الناجع فى عقار « البنسلين »

ابتدأت المحاولات الأولى فى إجراء تجارب مختلفة لاختبار قوة البنسلين على ميكروبات الالتهاب السحائى خارج الجسم الإنسانى ، فأعطت هذه التجارب نتائج مدهشة ، إذ وجد أن البنسلين المخفف بنسبة واحد إلى مليون يقضى على ميكروبات الالتهاب السحائى قضاء مبرماً ، فشجعت هذه النتائج العلماء على اختبار تأثير هذا الدواء داخل الجسم الإنسانى الملوث بتلك الميكروبات ، وكانت للتجارب نتيجة ناجحة تعد فتحاً جديداً

فى عالم الطب الوقائى ، ومن الأمثلة على ذلك أن كان هناك مريض بالالتهاب السحائى أخفقت فى علاجه كافة العقاقير ومنها مركبات السلفاناميد المشهورة ، وقد يئس الأطباء من علاج هذا المريض فقدم ليكون موضعاً للتجربة ، فأخرج الأطباء كمية من السائل النخاعى الموجود فى قناته الشوكية ، ثم وضعوا مكان هذا السائل كمية من « البنيسلين » ، كما أعطوا المريض حقناً أخرى من الدواء نفسه فى العضلات ، فأصبح هذا المريض الميئوس من شفائه بشراً صحيحاً قوياً بعد معالجة عشرة أيام متتاليـــة ، ثم تتابعت التجارب بعد ذلك فكانت ناطقة بفضل « البنيسلين » فى شفاء المرضى وعلاج الميئوس من شفائهم ، وهكذا يثبت هذا الدواء العجيب مقدرته على الإتيان بالمعجزات كلما ازدادت التجارب وتقدمت الأبحاث [1] .

الدفتريا والسيلان

الدفتريا والسيلان من الأمراض المنتشرة والخطيرة النتائج والتى كان للبنيسلين فضل فى معالجتها ووقاية الإنسان من شرورها وأضرارها ، فالدفتريا مرض من أشد الأمراض المعدية انتشاراً

وأكثرها فتكا بالأطفال إلى سن الخامسة عشرة ، ويزداد خطرها كلما كان الطفل صغيراً ، ولا تصيب الكبار إلا قليلا .

قد نجح العلماء فى تحضير « مصل » و « طعم » للوقاية من مرض الدفتريا ، أما المصل فيعطى مناعة مفتعلة سريعة ولكنها مؤقتة لمدة ثلاثة أو أربعة أسابيع فقط . وأما الطعم فهو مركب من سم الدفتريا مقتولا بالفورمالين ، ولا تحدث المناعة مباشرة بعد استعمال الطعم ولكنها تكتسب بعد مضى بضعة أسابيع ، والمصل والطعم وسيلتان وقائيتان لإكساب الجسم المناعة الكافية ضد مرض الدفتريا ، ولكن مفعولها مشكوك فيه عند ما يبلغ المرض أشده وتنهك الميكروبات الأجسام بهجماتها العنيفة ، ففى مثل هذه الحالة تكون الوسيلة السريعة الوحيدة للتخلص من هذه الميكروبات وويلاتها هى استعمال دواء « المیسلين » ، فله من قوة مفعوله وسرعة تأثيره ما يكفل للطفل المريض حياة صحية هنيئة ! .

ومرض السيلان هو أحد الأمراض السرية الخطيرة ، ويعد من أهم أسباب العقم بين الرجال والنساء

ولا تقتصر مصائب مرض السيلان على الآباء والأمهات ، بل

يتوارثها الأبناء من بعدهم تراثاً مستمرا متواصلا ، فإذا كانت الأم مصابة بالسيلان ، وقدر لها أن تضع حملها ، أصيب الطفل بالمرض ، فتدخل العدوى فى عينيه فى أثناء ولادته ، لتجعل منه مخلوقاً فاقد البصر فى مقتبل حياته ، يائساً فى مستقبل كفاحه !.

كانت الطريقة المتبعة فى علاج مرض السيلان فيما مضى هى عمل غسيل بمحلول مطهر أولاً ثم بمحاليل قابضة كالبرمنجنات أو البروتارجول أو غيرها مع عمل حقن باللقاكسين ، ولم تكن هذه الطرق ناجحة لاستئصال شأفة المرض استئصالاً كاملا ، فجاء البنيسلين ليكون لهذا المرض دواء فعالا أكيداً إذ أن البنيسلين المخفف بنسبة واحد إلى مليونين يقضى على ميكروبات السيلان قضاء مبرماً عاجلا ! .

تلك نبذة صغيرة عن بعض الأمراض الإنسانية التى كان للبنيسلين فضل فى معالجتها ، وإنقاذ المرضى من شرورها وأضرارها ، وما زالت تلك الأبحاث فى بدء أدوارها ، وستزيده الأيام رسوخا وتأييداً ! . . . ويستعمل البنيسلين بنجاح تام فى معالجة جميع هذه الأمراض السابقة ، وفى الوقاية من غيره من الأمراض كالتسمم الدموى وتقيحات العظام المزمنة ! . .

تدرجنا فى وصفنا السابق من دراسة الفطريات وكنهها إلى ما تنتجه فى صراعها من مادة البيسلين التى تقاوم بها الميكروبات وتبيدها ، إلى ما يفعله هذا الدواء العجيب فى معالجة الأمراض الإنسانية وشفائها ! . . . هذه حلقات متصلة متتابعة عن تطورات هذا الاكتشاف العظيم ، فتطورت بذلك المعرفة الإنسانية تطوراً تدريجياً ، من العمل على اجتلاء الطبيعة وأسرار كائناتها ، إلى اكتشاف ماهية الأمراض ومعالجتها ، وسنجد فى قصة البنيسلين الآتية تلخيصاً لهذه المحاولات المتتالية ! . .

٦

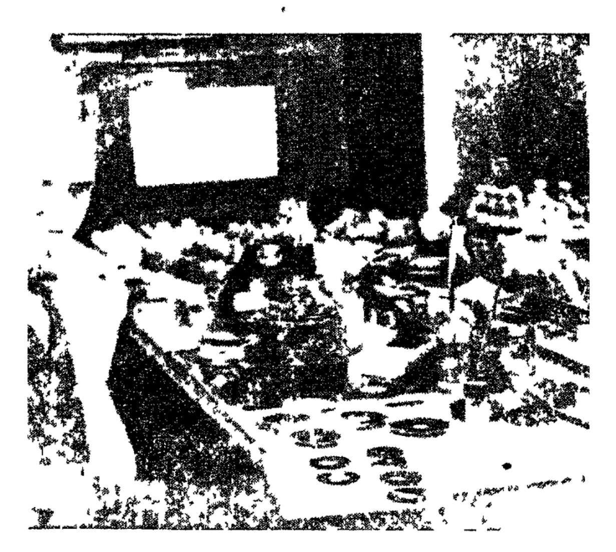
البنيسلين

البيسلين ، كما وصفنا ، مادة يفرزها الفطر « بنيسليوم نوتاتم » لمقاومة منافسيه من الميكروبات المؤذية والحد من تكاثرها وأضرارها وقد وجد أن كثيراً من الميكروبات والفطريات لها القدرة ، فى ظروف ملائمة خاصة ، على مقاومة نمو الميكروبات الأخرى ، وهذه المقاومة ناتجة عن تغيير كيميائى فى المحلول الغذائى بسبب

عو هذه الكائنات المضادة ، ولم يكن اكتشاف البيسلين نتيجة مجهودات فرد من الأفراد ، ولكنه ثمرة محاولات متعاقبة متتالية اشترك فيها الكثيرون من أفذاذ الأطباء وجهابذة العلماء ، فمهما اختلفت الأمم فى وسائل أطماعها وسبل منافستها ، فإنها تتفق فيما بينها فى صراعها العلمى المتواصل لمكافحة الأمراض الإنسانية ، واتقاء شرور الميكروبات المؤذية ! . . .

إذا أردنا أن نتتبع المحاولات الأولية التى قادت العلماء لاكتشاف البنيسلين يجب علينا أن نرجع القهقرى إلى حوالى سبعة وستين عاماً خلت ، ونستعرض أول محاولة بذلت لاستعمال خاصّة الصراع بين الكائنات الدنيئة كوسيلة من وسائل الطب العلاجى ! . . فى عام ١٨٧٧ وصف العالم البكتريولوجى الأشهر باستير قوة مقاومة بعض الكائنات لنمو ميكروبات مرض الجمرة الخبيثة «انتراكس» ، ولم تأخذ هذه الظاهرة المهمة مأخذها العملى حتى سنة ١٨٩٩ ، عندما وجد العالمان إمرش ولوأن البكتريا المسماة « سيدوموناس بيوتيسيا » إذا نمت على محلول غذائى لمدة كافية ، اكتسب هذا المحلول خاصة عجيبة هى خاصة إذابة و إهلاك كثير من الميكروبات الضارة التى تفتك بالإنسان،

وقد نسب هؤلاء العلماء اكتساب المحلول لهذه الخاصة المضادة للميكروبات لوجود خميرة معينة تسمى « بيوثياسس » ، وقد لبثت هذه الخميرة تستعمل فى ألمانيا حتى عام ١٩٣٦ كإحدى الوسائل العلاجية الناجحة لمقاومة مرض الحمرة الخبيثة والدفتريا وغيرهما من الأمراض ، وتواترت التجارب بعد ذلك لاختبار القوة التى تقاوم بها الميكروبات بعضها بعضاً ، ثم امتدت الأبحاث من بعدها إلى اختبار تأثير الكائنات الدنيئة المختلفة فى إبادة الميكروبات وإهلاكها ! . . . وفى عام ١٩٢٤ وجد العالمان جراتيا وداث أن بعض أنواع كائنات التربة المعروفة « بالأكتينومايسيتس » تفرز مادة تعرف بالأكتينومايسيتين » لها القدرة الغريبة على إذابة الكثير من الميكروبات العدائية وإبادتها ، أما تأثير الفطريات فى نمو الميكروبات فلم تكن شيئاً مذكورا قبل اكتشاف « البنيسلين » ، وقد كان معروفاً منذ أمد بعيد أن الفطريات تتنافس فيما بينها لحفظ حياتها وتمكين بنيانها ، وكان معروفاً أيضاً أن هناك مادة تسمى « السيسلين » تفرزها بعض أنواع الفطر « سيسليوم » لتقلل من تكاثر الفطريات الأخرى وتحد من منافستها ، وقد استخدمت خاصة



(شكل ٤)
« الدكتور الكسندر ماسح »

المقاومة هذه كاحدى الوسائل الوقائية لمعالجة بعض أمراض النباتات العطرية ! . . هذه نبذة تاريخية مقتضبة عن بعض المحاولات الأولية التى استخدمها العلماء لإبادة الميكروبات المؤذية للانسان باتخاذ خاصة الكفاح للحياة فيما بينها وسيلة لمحاربتها واتقاء شرورها ، ولكن هذه المحاولات لم تتخذ مظهرها الجدى الهام فى معالجة الأمراض الإنسانية حتى اكتشف «البنيسلين» واتخذ طريقه فى العالم الطبى كأهم عقار قوى لمقاومة الميكروبات وسمومها ، ووقف نموها وتكاثرها ! . .

بدأت قصة البنيسلين عام ١٩٢٩ فى مستشفى سان مارى بلندن ، حيث كان العالم البكتريولوجى الدكتور الكسندر فلمنج يجرى أبحاثه الخاصة على إنماء الميكروبات المختلفة وتكاثرها فى أطباق زجاجية خاصة تحتوى على المواد الغذائية اللازمة ، ويعرف كل من له صلة وثيقة بدراسة الميكروبات وتربيتها الصعوبات الجمة التى يلاقيها الباحث فى حفظ مزرعته البكتيرية خالية خلواً تاماً من الكائنات الأخرى السابحة فى الهواء ، والتى تجتهد دائماً فى اتخاذ طريقها إلى أى محلول غذائى ما استطاعت إلى ذلك سبيلا ، تعرض فلمنج لهذه الصعوبات الطارئة العادية

التى يتعرض لها كل باحث فى علم البكتريولوجيا (الميكروبات) ، ووجد فى أحد مزارعه البكتيرية نوعاً من الفطر أو العفن الأخضر مثله كمثل العفنيات المختلفة التى تكسو الخبز المقدد أو الجبن المحفوظ ، تسرب هذا الفطر الدخيل من الهواء وعاش جنباً إلى جنب مع الميكروبات النامية فى الطبق الزجاجي ليشاركها فى غذائها ويحسد عليها نقاوتها ووحدتها ! .. نمت الميكروبات وانتشرت انتشاراً سريعاً فى جميع أنحاء المزرعة الغذائية إلا فى منطقة معينة تحيط بالعفن من جميع الجهات ، وفى هذه المنطقة أذاب الفطر الميكروبات التى تنمو بجواره ، فبدل من قوتها ضعفاً وهزالا ، ومن حيويتها استكانة وموتاً ! ...

وصلى فلمنج الفطر الدخيل أو العفن الأخضر ليبقيه تنقية تامة من الميكروبات المحيطة به ، ثم رباه واختبر تأثيره القاتل فى الميكروبات التى تهد الإنسان بويلات ضحاياها ، وتعكر صفو الحياة بأضرارها وآلامها ! .. درس فلمنج تاريخ حياة هذا الفطر وأثبت أنه من النوع المسمى « بنسليوم نوتاتم » ، ثم عمل على إنماء الفطر فى محلول غذائى خاص ، وبعد أربعة أيام ظهر فى السائل فجأة لون أصفر براق ، ذلك هو لون المادة



مزرعة قمح الأصلية ويرى الفطر الدخيل « سيسليوم نوتاتم » فى أسفل الطبق ، أما البقع البيضاء الصغيرة فهى مستعمرات من الميكروبات العقودية . ويلاحظ أن الميكروبات القريبة من الفطر قد وقف نموها أو اختفت اختفاء تاماً !

(شكل ٥)



الفطر « سيسليوم نوتاتم » نامياً نمواً طبيعياً فى مزرعة صناعية

(شكل ٦)

الكيميائية التى بدأ الفطر فى إفرازها ، والتى أطلق عليها فلمنج اسم البنسلين نسبة إلى الفطر « بنسليوم » . استرعت هذه المادة الجديدة أنظار فلمنج لغرابتها ، فألقى بالفطر جانباً ووجه اهتمامه إلى المادة الصفراء ليرى تأثيرها فى نمو الميكروبات المختلفة وتكاثرها ! . . . أخذ فلمنج يربى الميكروبات على حدة فى سائل غذائى أودعه أنبوبة اختبار ، فنمت الميكروبات وتكاثرت وبدلت من صفاء السائل ونقاوته لوناً لبنياً عكراً ، فأخذ نقطة من السائل الأصفر أو « البنسلين » ووضعها فى المزرعة البكتيرية العكرة فأمست بفضله سائلا صافياً رائقاً ، فكأن السائل الأصفر قد عمل بسحره على إبادة الميكروبات ووقف نموها ، وقد بلغت من قوة هذه المادة الجديدة أنها تستطيع أن تؤدى عملها فى وقف نمو الميكروبات حتى ولو خففت ٨٠٠ مرة ! . .

كانت هذه الظاهرة الطبيعية العجيبة إحدى ظواهر ثلاث وجدها العالم فلمنج فى أثناء دراساته المتعددة لتأثير المواد المختلفة التى تحد من نمو الميكروبات وانتشارها ، أما المادة الأولى فهى نوع من الخمائر توجد فى الدموع وفى غيرها من الإفرازات

البدنية ، فهى بمثابة مواد مطهرة تنطلق من الجسم الإنسانى ليستطيع أن يقاوم بها الأعداء الخارجية من الميكروبات المؤذية ، وقد وجد أن هذه المادة الانزيمية لها تأثير قاتل فى بعض أنواع الميكروبات ولو خففت مليونى مرة ! . . . أما المادة الثانية فهى مركب كيميائى يعرف بتيلوريت البوتاسيوم وله تأثير مضاد فى نمو كثير من الميكروبات كالتيفود والدفتريا وغيرهما ، وتأثير هذه المادة فى ميكروبات التيفود تأثير قوى ملحوظ ، فهو يقف نموها ولو خفف بمقدار واحد إلى عشرة ملايين ! . أما المادة الثالثة فكانت « البنيسلين » ! . . كان الاتجاه الوحيد فى أبحاث هذا العالم هو اختبار تأثير هذه المواد المختلفة ، من طبيعية وكيميائية وفطرية ، فى نمو الميكروبات فى المزارع الصناعية ، والعمل على الاستفادة من قوة تأثيرها على بعض الميكروبات دون غيرها فى فصل الأنواع المختلفة من البكتريا فصلا نقياً خالصاً ، وفى تقسيمها تقسيما علمياً كاملا ، وقد أمكنه بذلك إثبات أن ميكروبات الأنفلونزا توجد بكثرة عظيمة فى أفواه جميع الأصحاء من بنى الإنسان ! . . .

بدأت المحاولات الأولية فى عام ١٩٣٢ لاستخلاص هذه

المادة الصفراء الساحرة أو « البنيسلين » فى حالة نقية خالصة ، فقد عمل كل من كلاترنوك ولافل ورايستريك على استخراج هده المادة من المحلول الغدائى بوساطة إنماء الفطر نمواً صناعياً لمدة كافية ، ثم معاملة السائل الأصفر معاملة خاصة بسائل الأثير ! . . . وعند ما عرض هؤلاء العلماء الأثير بما يحتويه من « البنيسلين » لتأثير الحرارة ، ليتمكنوا بذلك من التخلص من الأثير وترسيب المادة الصفراء الفطرية ، فقد « البيسلين » قوته المضادة للميكروبات لتحلله بالحرارة ، فكانت المحاولة بذلك يائسة فاشلة ، وثبطت هذه النتائج من عزائم العلماء فى مواصلة مجهوداتهم أو تكملة أبحاثهم ! . . تركت هذه الأبحاث الأولية جانباً حيناً من الدهر كان العالم يرفل فيه فى بحبوحة من العيش وفى حياة ملؤها الاستقرار والطمأنينة ، وفى عام ١٩٣٨ اكفهر وجه الأرض وتلبدت سماء السلم وانطلقت قذائف المدافع ودوى البنادق لتعلن للناس جميعاً أفول حياة الاستقرار والهدوء وابتداء زمن التشرد والحروب ، فتعالت أنات الجرحى وعويل المصابين ، وأصبحت الجيوش تتكدس جنودها وازدحامهم فرصة لانتشار الأمراض المعدية وفتك الميكروبات

المؤدية ، وكان مما يفتت القلوب مناظر هؤلاء الآلاف المؤلفة من الجنود والشبان الذين إذا أصابتهم إحدى شظايا القنابل سببت لهم شتى الإصابات ومختلف الجروح ، وكانت هذه الجروح سبيلا سهلا لاستعمال الميكروبات العدائية التي تعيش في الهواء والتي تتخذ طريقها إلى الجسم الإنساني ، ما استطاعت إلى ذلك سبيلا ، لتجعل منه مصدراً لأقواتها ، ومحالاً حيوياً لتكاثرها وإفراز سمومها !. وكان الجرحى إذا تركوا في ميدان القتال وشأنهم زمناً طويلا ، حتى تتهيأ لهم سبل إسعافهم ، تراكمت الميكروبات المختلفة على الجروح المكشوفة فملأتها وسممتها وسببت لها ما يسمى بالحاجارين العارى ، فلم يكن هناك من علاج حاسم في هذه الحالة إلا بتر العضو المصاب !.

أثارت هذه العوامل الأليمة عاطفة نفر من الباحثين فاستعادوا ما في جعبة العلوم ، ماضيها وحاضرها ، من محاولات لمقاومة هذه الأعداء الإنسانية ، وفي عام ١٩٣٩ فكر بعض علماء جامعة أكسفورد في استكمال الأبحاث الخاصة بالبيسلين ، فبدأ الدكتور إبراهام بالاشتراك مع الدكتور كايين في عمل مزارع لفطر « بيسليوم » واختبار قوة إفرازه « البيسلين »

على مختلف الميكروبات ، وسرعان ماحصل هذان الباحثان على نتائج ناجحة مدهشة كانت فتحاً جديداً فى علم الطب الوقائى ، فقد وجد أن البنيسلين يفوق فى قوة تأثيره فى الميكروبات ما كان معروفاً حينذاك عن المواد الكيميائية المشهورة كمركبات السلفوناميد وغيرها ، وكانت مركبات السلفوناميد فى ذلك الوقت قد بلغت أوج شهرتها كأحد مهلكات الميكروبات ومبيداتها ، ولكنها كانت تنقصها خاصتان أساسيتان ، الخاصة الأولى هى عدم قدرتها على مقاومة الميكروبات إذا تضاعفت سرعة تكاثرها وازداد عدد أفرادها ، والخاصة الثانية هى عجزها عن القيام بعملها إذا كانت الجروح محتوية على دم أو صديد أو ما شابههما ، فكانت هذه المركبات بسبب هاتين النقيصتين محدودة الاستعمال مشكوكة العواقب ! . فكان أهم أغراض العلماء عند اكتشاف عقار جديد ضد الميكروبات هو اختبار خواصه المختلفة للتأكد من خلوه من العيوب التى توجد فى مركبات السلفوناميد الكيميائية ، وقد اختبر دواء البنيسلين لهذا الغرض فوجد أنه عقار قوى فعال يستطيع أن يقف نمو الميكروبات وتكاثرها مهما زاد عدد أفرادها، ومهما تلوثت الجروح

بالدم أو الصديد أو غيرها ! . . . كانت هذه النتائج مشجعة لتتجدد قصـــة البنيسلين بعد ركودها ، وتتواصل الأبحاث لتحضيره بعد ركودها ، وكان أول من عمل على تحضيره هما الدكتوران كايين وحيننجر ، فاستخرجا من السائل الأصفر الذى يسمو عليه العطر « بنيسليوم نوتاتم » مقادير صئيلة من مسحوق رمادى اللون ! . . . لم يكن هذا المسحوق عنصراً نقياً خالصاً من البنيسلين وحده ، ولكنه كان مزيجاً متبايناً من البنيسلين مخلوطاً مع غيره من العناصر المختلفة التى يحتويها السائل الغذائى ، ومع ذلك فقد كان هذا المسحوق رغماً عن عدم نقاوته ذا أثر شديد فعال فى إهلاك الميكروبات العنقودية والسبحية ، وهى التى تسبب البثور والدمامل والقروح وغيرها ، وفى إبادة الميكروبات التى تسبب الدفتريا والالتهاب الرئوى وغيرها من مختلف الأمراض الخطيرة التى تصيب الإنسان ؟ . . .

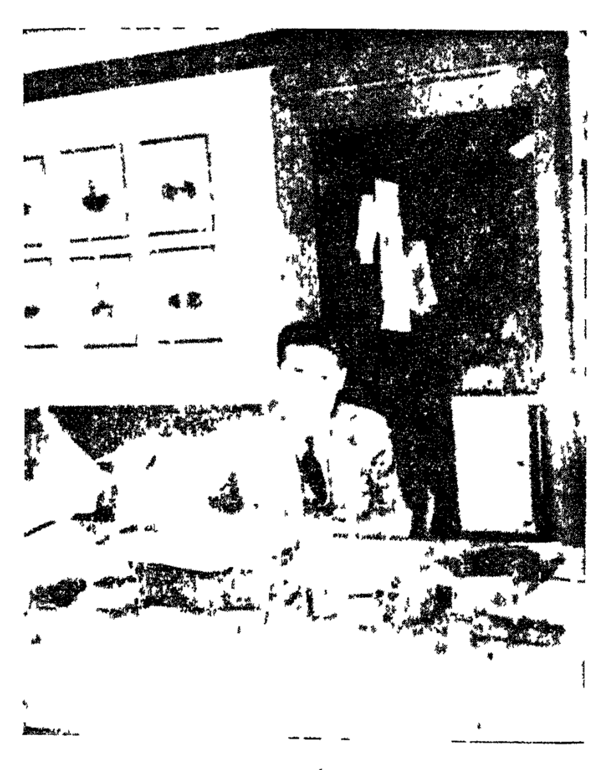
كان النجاح العظيم الذى صادف العلماء ، فى اختبار قوة البنيسلين على المزارع البكتيرية أو الميكروبات ، مشجعاً لهم على مواصلة الأبحاث لعلهم يجدون فى هذه المادة عقاراً طبياً جديداً لمقاومة الميكروبات داخل الأجسام الحيوانيـــة والإنسانية ،

وابتدأت هـذه التجارب الأولية فى إحدى جامعات انجلترا المشهورة بقدم عهدها وعلو كعبها فى مختلف الأبحاث والعلوم ، وهى جامعة اكسفورد ! . . . هناك فى قسم الباثولوجيا الطبية فى هذه الجامعة كان عالم قد يشتغل ونفراً من مساعديه الأحصاء ليخرج للعالم أنجع عقار علاجى عرف حتى الآن فى علم الطب الوقائى . أما هذا العالم فهو الأستاذ فلورى ، أستاذ الباثولوجيا بجامعة أكسفورد ، فقد واصل العمـل ليل نهار ليتم هذا الاكتشاف العظيم ، ومع أن الدكتور فلمنج كان المـكتشف الأول لمادة « البنيسلين » إلا أنه لولا فضـل الأستاذ فلورى وأعوانه لأمست هذه المـادة شيئاً مجهولا منسيا ، ولكن علماء أكسفورد أبوا إلّا أن يجعلوا من هذه المادة عقاراً مشهوراً وأن يعملوا على الاستفادة منها فى مختلف الميادين الطبية والإنسانية . وقبل أن نصف ماهية هذه التجارب ونتائجها الحيوية يحسن بنا أن نلقى نظرة خاطفة على تاريخ حيـاة الأستاذ فلورى ! . .
لا نريد من الإشادة بتاريخ حياة هذا العالم أن نعظم من شأنه أو نزيد من مكانته ، فليس هو إلا أحد الأفراد الـكثيرين الذين عملوا على الانتقال بمادة البنيسلين من عالم الأبحاث النظرية إلى

عالم التجارب الطبية الإنسانية ، ولكن نريد من دراسة تاريخ حياته أن نذكر للقراء مثلاً مصغراً لحياة العلماء والمخترعين فى مختلف الإمبراطورية البريطانية ، فقد تعهدت هذه الامبراطورية أبناءها النابغين منذ نشأتهم لتجعل منهم جيلا منتجاً قويا ، فهيئت لهم إبان طفولتهم وشبابهم سبل العيش الهنئ والحياة الرغدة ، ومهدت لهم الطرق للأسفار وتبادل الآراء مع غيرهم من علماء الممالك المتمدينة . . !

الأستاذ فلورى

إذا كان لكل عالم قصة ، فقصة الأستاذ فلورى مثل من أمثلة التوجيه الثقافى الأول فى نشأة النابغين وفى خلق جهابذة العلماء والباحثين ، فقد ابتدأ فلورى حياته الجامعية كطالب فى جامعتى أدليد وأكسفورد ، ومن ثم تبسم له الحظ السعيد فتوصل بنبوغه وعبقريته إلى إحراز عدة مكافآت مالية أتاحت له الفرصة للتجوال فى بقاع العالم المتعددة والارتشاف من مناهل الثقافات العلمية من مختلف البلدان ، وأحرز جائزة رودس عام ١٩٢١ فمكنته من الذهاب إلى جنوب أستراليا ، ثم جائزة جون لوكاس



(شكل ٧)

« الأستاذ دوري »

عام ١٩٢٤ التى تمتع بمزاياها كطالب أبحاث فى جامعة كمبردج ، وكان من حسنات مؤسسة روكفلر وخيراتها أن أتاحت له الفرصة فى عام ١٩٢٥ لأن يذهب إلى أمريكا ليرتوى من موارد المعارف والعلوم فى هذا العالم الجديد الذى أصبح لسباكيه القدح المعلى فى تقدم الأبحاث ورقى الفنون ! . . . تلك كانت البداءة الطيبة لحياة الطالب الباحث فلورى ، حياة يكتنفها التقدير والنبوغ ، وتحيط بها الظروف المواتية ! . . .

وصل الطالب فلورى بعد هذه المرحلة الثقافية المتباينة إلى مركز علمى محترم أهّله لأن ينتخب فى عام ١٩٣٦ عضواً فى كلية كونفيل وكايس بجامعة كمبردج ، ولا ينتخب لمثل هذه العضوية إلا النابغون من جمهرة العلماء وفطاحل الباحثين ! . .

وجامعة كمبردج هى جامعة أهلية تمدها الحكومة بإعانات سنوية ، إلا أنها وصلت بطاقتها العلمية وقدرتها المادية إلى مركز كبير علمى لم تبلغه بعد إحدى الجامعات الحكومية الشرقية أو الغربية ، فأصبحت بذلك محط رحال الطلاب الذين يفدون عليها من مختلف مشارق الأرض ومغاربها ! . . . وقد تفردت جامعة كمبردج ورمياتها

أكسفورد باتباع نظام جامعى صحيح ينال فيه الطالب والباحث ثقافة علمية واسعة ممزوجة بكفاية رياضية ممتازة ، فقسمت الجامعة إلى مدارس وكليات ، أما المدارس فهى أمكنة الدراسة وميادين العلوم والأبحاث ، وأما الكليات فهى محال النشاط الرياضى ومحال ينال الطالب فيه قسطه من الراحة ونصيبه من الغذاء الصحى الكامل ، فتعهدت هـذه الجامعة الأجسام برعايتها مع تعهد العقول بثقافتها وعلومها ، ليقينها أن صحة الأجسام وسلامتها من أهم الأسباب فى صفاء العقول ونبوغها ! . . . وهكذا أتاحت هذه العضوية للطالب فلورى حياة طيبة رغدة فى جامعة كمبردج ، وكفلت له جملة مميزات أدبية ومادية تقلل من تكاليف الحياة وتحد من متاعبها ، فهو يستطيع أن يواصل أبحاثه المختلفة فى جو من الطمأنينة وهدوء النفس ، فيجد فى الكلية المسكن الذى يؤويه والمأكل الصحى الذى يقويه ، وفضلا عن ذلك فإن هذه العضوية تمده بمكافأة مالية شهرية محترمة يستطيع بها أن يرفه عن نفسه وتعينه على قضاء حاجاته الخاصة ! . .

كانت حياة فلورى فى كمبردج فاتحة عهد جديد ، فبعد

مضى عام على عضويته فى كلية كونفيل وكايس أختير محاضرا فى علم الباثولوجيا الخاصة فى الجامعة نفسها ، وهكذا قضى فلورى عاماً محترماً من طلائع حياته العلمية من عام ١٩٢٦ إلى عام ١٩٣١ بين جدران جامعة كمبردج ، يتمتع بنتائج أبحاثها المتعـددة المتشـابهة ، و يرتشف من مناهل علومها ومميزاتها ! . . . وفى عام ١٩٣١ كان قد ذاع صيته بذيوع أبحاثه الخاصة وارتقى مقاماً علمياً ساميا أهله لأن تختاره شـيفيلد أستاذاً لعلم الباثولوجيا الطبية فى جامعتها ، و بعد ذلك بأربع سنين انتقل إلى منصب أستاذية هذه المـادة فى جامعة اكسفورد ، وهكذا وصل إلى أسمى المراكز العلميـة التى يتطلع إليها أكبر العلماء صيتا وأعظمهم مقدرة وعلما ، فانتقل بذلك بين جدران جامعتى كمبردج وأكسفورد ، وهما أعظم الجامعات الانجليزية شأناً وأقدمها عهداً ! .

أنتج الأستاذ فلورى فيضاً من الأبحاث الباثولوجية والفسيولوجية التى ملأت المجلات الفنية الكثيرة ، فكانت وحى محتوياتها ، ومصدر غذائها ، وكانت تقابل فى الأوساط العلمية المختلفة بحسن التقدير وعظيم التمجيد ! . . تواترت هـذه

المؤلفات بتعاقب الأيام وتوالى السنين إلى أن أظهر الأستاذ فلورى للعالم هذا الاكتشاف الفذ العظيم ، اكتشاف العائدة العلاجية للبنيسلين كأهم عقار طبى حديث فى مقاومة الميكروبات العدائية التى تصيب الإنسان ، فجعل منه ضحية لاعتدائها وهدفاً لإفراز سمومها وأضرارها ! . . . كان هذا الحادث الفريد سبباً فى رفع اسم هذا العالم إلى مستوى العظماء من أفذاذ الباحثين وأبطال المخترعين . وقد انتخب بفضل هذا الاكتشاف عضواً فى الجمعية الملكية البريطانية عام ١٩٤١ ، وعضوية هذه الجمعية لا ينال شرف الانتساب إليها إلا عدد محدود من فطاحل العلماء ، الذين أسدوا للعلوم خدمات جليلة ممتازة ، وأفادوا الإنسانية فائدة عظيمة ممتازة .

وحياة الأستاذ فلورى لم تكن جميعها حافلة متعبة ، فلم ينس هذا العالم ، وقد انهمك فى مختلف أبحاثه ومتباين مخترعاته ، ما لجسده عليه من حق الراحة وواجب الاستجمام .. فهو كغيره من الانجليز ، يقدرون الألعاب الرياضية تقديرهم لغيرها من ضروريات الحياة ومستلزماتها ، ومن أحب أنواع الرياضة إليه التنس ، فتلك الرياضة المحببة إلى نفسه تسليه بين آونة وأخرى

متاعب الأفكار ومصاعب الأبحاث ! . . . وإذا كانت الرياضة البدنية إحدى سبل الترفيه عن النفوس وإراحة الأعصاب فهناك أيضاً رياضة نفسية مصدرها حسن التشجيع ، وتتسامى تلك الرياضة النفسية فى مقاصدها ويتعالى مقامها إذا كانت صادرة من نفس ملهمة مشفقة ! . . . وإن المستمع للمحاضرات العامة التى يلقيها الأستاذ فلورى ليستشف تلك النبرات العاطفيــة الظاهرة التى تنتاب صوته كلما ذكر اسم زوجته كعامل من العوامل النفسية المشجعة على نجاح أبحاثه وعلى ما بلغه من سمو المقــام وذيوع الصيت ، وهكذا تستطيع المرأة دائماً ، بقدرتها النفسية الفريدة ، على إتيان المعجزات فى خلق العلماء والعظماء ! . .

الخواص الأقراباذينية

توالت فصول قصة البنسلين فيما قبل ، من فطريات تعيش فى التربة والهواء فتكافح الميكروبات وتصرعها بإفرازاتها المختلفة المهلكة ؛ ومن ميكروبات تعيش فى الأجسام الإنسانية فتصارعها خلايا الدم البيضاء ، فإما صرعتها وأمسى الجسم صحيحاً سليما ، وإما أهلكته وأصبح الإنسان مريضاً عليلا ، فذلك التوازن

بين قوة الخلايا البيضاء للدم ومقاومتها و بين الميكرو بات وشدة فتكها هو فى الحقيقة العامل الحيوى فى انتصار الأمراض أو انهزامها ! . . .

. . . ولما كان البنسلين هو العامل الفعال فى نتيجة هذا التوازن ، إذ أنه يعمل على انتصار الخلايا البيضاء للدم فى هذا الكفاح بالحد من نمو الميكروبات وتكاثرها ، كانت الخطوة الطبيعية التالية لاكتشاف تأثير البنسلين فى الميكروبات فى المزارع الصناعية أن يختبر تأثيره فى خلايا الدم البيضاء وفى غيرها من خلايا الجسم الإنسانى ، فليس هناك من فائدة ترجى إذا كان هذا العقار يميت الميكروبات ويقتل أيضاً حامليها من إنسان أو حيوان ، وقد كانت مركبات السلفوناميد المستعملة حينذاك ذا مفعول سام خفيف على الأجسام وكان تأثيرها السام قوياً شديداً على بعض الأبدان ، فاختبار قوة البنسلين فى التأثير فى الأجسام ، من حيث سلامتها أو تسميمها ، كان عاملا أساسياً عظيما فى الحكم على هـذا العقار الجديد بالفناء الدائم أو البقاء المقيم ! . . وقد عمل الأستاذ فلورى ، بمصاحبة نفر من مساعديه الأخصاء أمثال كايين وفلتشر وجاردنر وهيتلى وغيرهم ، على

مواصلة الأبحاث الطبية لاختبار الصفات الأقراباذينية لهذا العقار الجديد ! ....

يقصد بالصفات الأقراباذينية لعقار طبي هي اختبار خواصه المختلفة على الميكروبات وعلى مختلف أجزاء الجسم الإنسانى ، وتجارب الفيران هي تجارب يقصد بها دراسة تأثير العقاقير الطبية الجديدة فى خلايا أجسام الفيران لاختبار قوة نفعها أو مضار تسميمها ، وهى التجارب الأولية التى يستطاع بنجاحها الانتقال بهذه المواد الجديدة من عالم الأبحاث والتجارب النظرية إلى ميادين العمليات الجراحية الإنسانية ، وقد كانت تلك التجارب دائماً المجال التجريبى الأول لدراسة ماهية المناعة الطبيعية الإنسانية ضد الميكروبات وخواصها ! . . وإذا كان لكل باحث هدف أساسى قد امتلك عليه حواسه واستنفد قوة تفكيره ، فقد كان الهدف الرئيسى لمختلف أبحاث الأستاذ فلورى هو دراسة ماهية المناعة الطبيعية ضد الميكروبات فى الإنسان ، وقد واصل الأبحاث فى هذا الاتجاه الإنسانى العظيم ، ففى عام ١٩٣٠ اشتغل مع جولد سورسى ، بدراسة المميزات الفسيولوجية والخواص المختلفة لمادة طبيعية ، اكتشفها العالم فلمنج ، توجد فى الدموع

الإنسانية وتسمى « ليسوريم » ، وهي نوع من الأنزيمات أو المواد المدية التي لها القدرة على قتل الميكروبات وإهلاكها ، وقد وجد أن هذه المادة منتشرة انتشاراً كبيراً في الطبيعة فهي توجد في بياض البيض وفي بعض الميكروبات وفي الساتات وفي كثير من الأنسجة الحيوانية [1] .

إن اكتشاف هذه المادة الطبيعية ، المقاومة للميكروبات العدائية ، في بياض البيض لهو إحدى النعم الجزيلة التي أسبغها الله سبحانه وتعالى على عباده الضعفاء ، ليستطيعوا بها مكافحة الحياة بآفاتها وأضرارها ، فالبيض يكاد يكون طعاما شعبياً متداولا بين مختلف الطبقات في القطر المصري ، وقد كان لفوائده ومميزاته الكثيرة فضل عظيم في تجنيب الإنسانية ويلات أمراض كثيرة خطيرة ، فهو يحتوي على المواد الغذائية الضرورية التي يتطلبها الجسم الإنساني لاستمرار حياته وتقوية بنيانه ، كالأملاح المختلفة والمواد الزلالية والدهنية ، ويحتوي صفاره على جملة فيتامينات يستطيع بها الإنسان أن يقاوم بها كثيراً من مختلف الأمراض ، ففيه الفيتامينات المضادة لأمراض ملتحمة العين والبري بري والتهاب الأعصاب والكساح وغيرها . أما

بياض البيض فقد اكتشفت فيه تلك المادة الطبيعية العجيبة أو « الليسوزيم » التى تسبغ على الأجسام الإنسانية نعمة المقاومة وخاصة المناعة ضد كثير من الأمراض المعدية ، وهكذا فهناك صلة وثيقة بين وسائل التغذية وأنواعها وبين مقاومة الأمراض وصراعها ، تلك الصلة التى يجب أن تكون هدف العلماء والباحثين عند دراسة طرق انتشار الأمراض ومقاومتها ! . . .

كانت النتائج الباهرة التى حصل عليها فلورى فى دراسة مادة « الليسوزيم » واكتشاف مميزاتها مشجعا له على مواصلة الأبحاث لاستجلاء خواص غيرها من الإفرازات الطبيعية التى تقاوم بها الفطريات أضرار الميكروبات المتجاورة ! ... وقد كان من محاسن الأقدار أن كان السيسلين أول هذه المواد التى استرعت الأنظار بأعاجيب تأثيرها ، فهى المادة الوحيدة التى استطاعت أن تمنع إصابات الستافيلوكوك والستربتوكوك ، وكلاهما من أخطر الميكروبات أثراً وأعظمها انتشاراً ! . . . .

والستافيلوكوك ، أو الميكروبات العنقودية ، تشابه عناقيد الكروم فى تركيبها . . . والستربتوكوك ، أو الميكروبات السبحية ، تشابه المسبحة فى تسلسل حباتها وكلاهما يسببان الالتهابات

القيحية كالدمامل والخراجات والعلعوبى وتقيح الجروح ! . . .
والميكروبات السبحية أشد خطراً من العنقودية ، إذ أن بعض أنواعها يسبب الحمرة وحمى النفاس والتهاب صمامات القلب والروماتزم الحاد والحمى القرمزية وتسمم الدم ، وجميعها من الأمراض الخطيرة القاتلة ، والأنواع التي تسبب تسمم الدم كثيراً ما كانت سبباً مباشراً فى قتل الأبرياء من الجراحين عند حدوث وخز أو جرح لهم فى أثناء العمليات المتقيحة ! . . .

كانت أول الخطوات التالية لدراسة خواص البنسلين طبياً هو الاجتهاد فى فصله فصلا خالصاً نقياً ، وبعد مضى عام من من ابتداء هذه الأبحاث نجح الأستاذ فلورى بمعاونة غيره من علماء أكسفورد فى تحضير عقار البنسلين على هيئة مسحوق أصفر اللون . . . وتتلخص طريقة تحضير هذا العقار الجديد فى تربية الفطر « بنسليوم نوتاتم » على محلول غذائى خاص لمدة أربعة عشر يوما على الأقل ، ثم معالجة السائل الأصفر الناتج من نمو الفطر ببعض المذيبات العضوية غير القابلة للاختلاط بالماء ، ثم تعريض المذيب العضوى بما يحتويه من مادة البنسلين للتبخير تحت الضغط العالى ، لأن التبخير الحرارى يؤثر فى

خواص البنيسلين الطبية ويحيله إلى مادة أخرى غير فعالة ! ...
كان النجاح فى تحضير هذا المسحوق نتيجة مجهودات متواصلة جبارة ، ولكنها لم تصل فى نجاحها إلى مرتبة الكمال المرجوة ، فلقد وجد أن هذا المسحوق إنما يحتوى على حوالى واحد فى المائة من السيسلين النقى مختلطاً بغيره من مختلف المواد الغريبة ، ولكنه رغما عن نسبته الضئيلة فتأثيره قوى واضح فى الستافيلوكوك والميكروبات الأخرى ، إذ أنه يقف نمو هذه الميكروبات وتكاثرها وهو مخفف بنسبة واحد إلى خمسمائة ألف ، وهى خاصة تعادل فى قوة تأثيرها أقوى المطهرات البكترية المعروفة حينذاك كالأكريفلافين وغيرها ! . . وقد أثبت الدكتور ابراهام القوة العجيبة لهذا العقار الجديد بمقارنته بغيره من أحسن العقاقير المعروفة المستعملة فى مقاومة الميكروبات ، فعمل محلولا مركزاً كل التركيز من السلفابيريدين والسلفاتيازول ، ووضع قدراً من كل من هذين المحلولين فى بعض المزارع الخاصة بمختلف الميكروبات القاتلة ، فلم يستطع أحدهما أن يقف نموها وقفاً كاملا ولكنه قام بتجربة السيسلين على هذه المزارع البكترية فوجد

أن هذا العقار الجديد لا يترك ميكروباً واحداً داخلها دون أن يقف نموه ويحد من تكاثره ! . . . .

تتابعت الأبحاث بعد ذلك فى تنقية هذا المخلوط من المواد الغريبة المختلفة ، ولكنها كانت غالباً محاولات فاشلة غير مجدية ، لأن الكميات المحدودة التى كانت تحضر من هذا المخلوط تستنفدها سريعاً الضروريات العسكرية الطارئة ، ولأن هناك عقبات جمة فى تحضير هذا المخلوط بكميات كبيرة وافرة ، وقد بين العالمان إبراهام وكايين أهمية هذه الصعوبات فى الأبحاث الخاصة بتنقية السيسلين تنقية خالصة ! . . . وترجع هذه الصعوبات إلى عاملين مهمين ، فالعامل الأول هو عدم قدرة العلماء على إنتاج السيسلين بكمية وافرة بسبب الصراع الهائل الذى يبديه بعض الميكروبات الهوائية فى العمل على إزالة تأثير الإفرازات الفطرية المضادة لنموها ، والعامل الثانى يرجع إلى فقدان السيسلين لخواصه الطبية عند معاملته ببعض المركبات الكيميائية لتنقيته من المواد الذائبة الغريبة ! . . أما بخصوص العامل الأول ، فقد وجد أنه إذا أريد إنتاج السيسلين إنتاجا كبيراً وجب تربيه الفطر « بيسنيوم وتاتم » فى زجاجات كبيرة واسعة ، وهذه الزجاجات كلما ازدادت

سعتها ازدادت الفرصة أمام الميكروبات الهوائية لتتحد طريقها إلى المحلول الأصعر الداحلى ، لتنعث فيه إفرازاتها المحتامة التى تفسد عمل السيسلين وتزيل تأثيره العدائى نحوها . . . . وهكذا فالصراع مستمر شديد بين الميكروبات الهوائية والبنيسلين من جهة و بين الناحتين وتطفل هده الميكروبات من حهة أخرى ، ذلك الصراع الدى يسود الحياة جميعها فى محتلف ميادينها ' . . .

ولم تقتصر هده الصعوبات فى تنقية السيسلين على عدم وفرة كميات موارده الخامية ، بل تعدته إلى عدة عوامل أحرى ، فالسيسلين شديد الحساسية لتأثير الحرارة والأحماض والقلويات ، فيفسد مفعوله فساداً تاماً عند محاولة تنقيته بإحدى هده العوامل الشائعة الاستعمال ، كما أن حواصه الطبية المصادة للميكروبات تزول بتأثير بعض الأملاح و بوحود المواد الـكحولية الأولية والأمينية والـكيتونية والعوامل المؤكسدة المختلفه . . . . وهكذا فالمزايا السحرية للسيسلين ، فى مقاومة الميكروبات العدائية ، قد يزول تأثيرها زوالا أبدياً بسبب محتلف العوامل الطبيعيـة والـكيميائية ' .

لم تكن هذه الصعوبات لتحد من نشاط نوابغ الكيميائيين

لمواصلة أبحاثهم فى استخلاص مادة السيسلين استخلاصاً كاملا نقياً ، فهذا العقار الجديد كلما ازدادت معرفة الناس بمميزاته السحرية فى إهلاك الميكروبات ألهمت الأفكار ونشطت العبقريات فى العمل على استكشاف ماهيته واستجلاء خواصه المجهولة وفى عام ١٩٤٢ نجح العلماء كاتس وكوك وهايلبرون، بعد مجهودات متواصلة مضنية ، فى ابتكار طريقة جديدة كروماتوجرافية لاستخلاص السيسلين النقى وتركيزه تركيزاً قوياً، وأمكن بذلك تحضير كميات قليلة من أملاح السيسلين المتبلورة !.

لم تكن هذه الطريقة لتشفى علة المتعطشين لإنتاج السيسلين إنتاجاً تجارياً كبيراً ، ولكنها كانت سبيلا ناجحاً لتحضير كميات قليلة نقية ، يستطيع بوساطتها العلماء أن يواصلوا أبحاثهم التجريبية على تأثير هذا العقار العجيب ودراسة تركيبه الكيميائى . وقد وجد أن هذه المواد النقية الخالصة لها تأثير سحرى شديد فى الميكروبات المسببة للأمراض الإنسانية ، فهى تقف نمو الستافيلوكوك (الميكروبات العنقودية) وقفاً تاماً إذا خففت بنسبة واحد إلى خمسين مليوناً ، وتتأثر على هذه القوة العدائية ولو خففت إلى نسبة واحد إلى مائة وخمسين مليوناً ! ...

وتأثيرها فى ميكرو بات الحمى المخيـة الشوكية (منجوكوك) وميكرو بات السيلان (حونو كوك) أشد قوة وأبعد أمداً ! . . . وهكذا كان العمل على استخلاص البيسلين استخلاصاً كاملا نقياً أحد الميادين العلمية الإنسانية التى يكافح للنجاح فيها عباقرة الباحثين وجهابذة الـكيميائيين ! . .

تشعبت الأبحاث بعد ذلك على البنيسلين إلى وجهات مختلفة ، فمنها ما هو خاص بتحسين الطرق المستعملة فى استخلاصه من السائل الفطرى ، ومنها ما هو خاص بالعمل على دراسة تركيبه الـكيميائى لإمكان إنتاجه إنتاجاً تجارياً واسعاً ، ولمـا كانت الحرب لا زالت قائمـة والقوات المتحاربة فى أشد الاحتياج السريع إليه لمعالجة إصاباتها والتئام جروحها ، فقد تركت الأبحاث الخاصة بدراسة التركيب الـكيميائى للبيسلين لتجرى مجراها الطبيعى البطىء ، وتركزت المجهودات فى استنباط الوسائل الممكنة لتحسين إنمـاء الفطر « بيسليوم بوتاتم » فى المحاليل الغذائية ، والعمل على ابتداع أنجح الطرق لاستخلاص البيسلين من هذا السائل بطرق سهلة سريعة .. ويوجد الآن فى كل من انجلترا وأمريكا عدد من المعامل الضخمة لإنتاج البيسلين إنتاجاً

تجارياً ، وتزداد هذه المعامل فى عددها وفى حسن استعدادها كلما سمحت بذلك الظروف الإنشائية المواتية ، إذ أن المعمل الواحد يحتاج إلى مئات الآلاف من الزجاجات الكبيرة التى يزرع بداخلها الفطر ، كما أنه يحتاج إلى كثير من المواد الكيميائية والأجهزة العلمية ، هذا عدا مختلف الكيميائيين والعمال الذين يقوم كل فريق منهم بإحدى عمليات الإنتاج ، وعدا العدد الكبير من الفتيات اللواتى يقمن بغسل الزجاجات وتعقيمها ، وتحضير المحلول الغذائى للفطريات وعمل المزارع اللازمة لنموها ، وجمع السوائل المحتوية على البنسلين وتركيزها ! . ..

لقد كان من عجائب الأقدار أن كانت الحرب — وهى إحدى المعززات للإكثار من كمية البنسلين لمقاومة أضرارها وانتشال ضحاياها ، سبباً مباشراً فى الحد من توافر المواد الكيميائية وتكامل الأجهزة العلمية ، وهما من ألزم الضروريات فى تحضير هذا العقار الجديد المفيد ! .. وهكذا فإن المقادير التى تستخرج من هذا الدواء محدودة جداً فى الوقت الحاضر ، ويرسل الجزء الأكبر منها إلى القوات المتحاربة ، ولا يترك لاستهلاك المدنيين إلا جزء يسير لا يسمح باستعماله إلا فى الحالات الخطيرة التى

لم يجرب البيسلين من قبل فى معالجتها .... وليس هناك من أمل فى الحصول على كميات كبيرة من هذا الدواء الفريد إلا بعد معرفة تركيبه الكيميائى والعمل على تحضيره تحضيراً كيميائياً بحتاً ، والأبحاث الجبارة مازالت متواصلة فى هذا الاتجاه العلمى الجديد.

ابتدأت الأبحاث الخاصة بدراسة التركيب الكيميائى للبيسلين عام ١٩٤٢ فى مدرسة سير وليم دن للباثولوجيا الطبية بجامعة أكسفورد ، حيث ابتدأ العالمان إبراهام وكايين فى مواصلة التجارب المختلفة للنجاح فى هذا المضمار الإنسانى المفيد ، واستعان هؤلاء لإتمام أبحاثهم بغيرهم من نوابغ الكيميائيين أمثال الدكتور بيكر والسير روبرت روبنسون . . وترددت أخبار محاولات هؤلاء الباحثين فى سائر أنحاء العالم ، فاقتفى آثارهم غيرهم من مختلف العلماء فى انجلترا وأمريكا وغيرها ، وما زالت تلك الأبحاث إلى الآن فى مستهل تقدمها ! . . . ولا يتسع المجال هنا لذكر التفصيلات العلمية الخاصة بهذه التجارب الكيميائية ، ولكننا نستطيع أن نقول إن الغرض الأساسى منها هو العمل على تحليل مادة البيسلين المعقدة إلى مركباتها الأولية ، ودراسة هذه المركبات ومميزاتها ، ثم الاجتهاد فى مزجها وتأليفها بنسب

محصوصة لتركيب العقار تركيبا كيميائيا حالصا . وقد وحد أن معاملة المبيسلين بالأحماص ينتج مركبين أوليين مختلفين أحدهما حامص أميني يسمى « سيسيلامين » والآحر يعرف بحامص « السيليك » . . ووحد العلماء كاتس وكوك وهايلبرون أن معاملة السيسلين بالأحماض والقلويات المخمعة وبالقواعد العضوية المختلفة (كمشتقات الأبيلين) تنتج محلوطا من مواد متباينة ، منها ما هو حامض شعاف يدوب فى الماء ، ومنها ما هو نوع من الصمغيات عير القابلة للدوبان ، ومنها ما هو نوع من الألدبهيديات ! ولا نستطيع الآن أن نتكهن بنتائج هده الأبحات ومميراتها ، ولكن نرحو من صميم أفئدتنا لهده المحاولات كل تقدم ونجاح ، حتى تستطيع الإنسانية المعدنة ، وقد قاست ما قاست من أصرار الحروب وويلاتها ، أن تحد ما يكفيها من السيسلين لمداواة أوحاعها والتئام حروحها ! .

توالت قصة المنيسلين فى فصول متعددة متتالية ، فكان هنالك فصل حاص بالمحاولات الأولية التى أحريت لاحتبار قوة السيسلين على نمو الميكروبات فى المزارع الصناعية ، وكان هناك فصل حاص بوصف التجارب المختلفة التى قام بها العلمـــاء لتحصير دواء

المنيسلين خالصاً نقياً ! . . . وهناك فصل آخر لا يقل عن هده الفصول روعة وجمالا ، مل ربما فاقها فى مدى تأثيره وماهية نتائجه . . هدا العصل الجداب خاص بتلك التجارب التاريخية التى أجراها العلماء لاختبار تأثير هـدا العقار الجديد فى الحسم الإسانى ، إذ أن هـاك عدداً كبيراً من المواد الكيميائية والفطرية التى تؤثر فى الميكروبات فى المزارع الصاعية ، ولكنها إدا حقن الحسم الإسانى بها سببت له مختلف الآلام ! .

تجارب الفيران

تمر بالإسان فى هده الحياة الدنيا فترات هامة ولحظات حرجة تتنازعه فيها الأفكار ، وتشتد هـده الفترات خطورة وحرجا عندما يكون مقدما على إحدى المحاولات الحدية أو المشروعات الهامة ، التى قد يكون فى نجاحها إعلاء لشأنه وتمجيد لدكره ! .
تلك كانت المؤثرات المعنوية التى استولت على أفكار نفر من العلماء عند محاولاتهم الأولية التاريخية للانتقال بمادة السيسلين من عالم التجارب العلمية البحتة إلى ميدان التطبيقات العلاجية الإسانية ، ولم تكن هذه التجارب من السهولة بمكان ، إد أن

القوانين التشريعية جميعها تعاقب المعتدين على الأرواح البشرية سواء أكان هذا القتل سببه النزعات الإجرامية أو كان هدفه التجارب الطبية العلاجية ! ولقد استقر رأى العلماء عند اختبار تأثير أى عقار طبى حديث أن يجربوا تأثيره أولاً فى بعض الحيوانات كالفيران والكلاب والأرانب البرية وغيرها ، وعلى مختلف خلايا الأجسام الإنسانية بعد فصلها وتربيتها ، فإذا كانت هذه التجارب الأولية محمودة الآثار مأمونة العواقب كان ذلك تبشيراً ناجحاً بإمكان استعمالها ، وكان فألا حسناً بامتداد أفضالها لتشمل الإنسانية بفوائدها وخيراتها ! .

عمل الأستاذ فلورى بمصاحبة نفر من مساعديه الأخصاء على اختبار قوة تأثير البنسلين فى أجسام الفيران وقوتها ، وفى الميكروبات التى تتطفل عليها وتهلكها ، فأخذوا خمسين فأراً تتمتع بكامل الصحة وتمام العافية ، وحقنوها جميعها بالميكروبات السبحية (ستربتوكوك) والعنقودية (ستافيلوكوك) وما شابهها من الطفيليات المهلكة المسببة لمرض الغانغارين الغازى الخطير ، وهذه الفيران المحقونة لا بد أن يكون مصيرها الموت الزؤام إن لم تسعفها رحمة الباحثين بالعقاقير الطبيـة المضادة . . وقد

قسمت هذه الفيران المصابة إلى مجموعتين متساويتين : أما أفراد المجموعة الأولى فقد تركت وشأنها لتعانى بسكرات الموت وآلام المنون ، فطواها الردى جميعها بعد يومين كاملين من ابتداء إصاباتها . . . وأما أفراد المجموعة الثانية فقد تعهدتها رعاية الباحثين ، فسهر على معالجة علاتهـا وتخفيف آلامها نفر من فطاحل الأطباء وأئمة العلماء ، وواصل الأستاذ فلورى وأعوانه المخلصون العمل ليل نهار ليحقنوا هـذه الفيران المصابة بدواء البنيسلين كل ثلاث ساعات . ! . . . كانت هذه اللحظات تمر عليهم مرور الأعوام والقرون ، إذ أن فى حياة هذه الفيران بعد معالجتها حياة آمالهم ومبعث مجدهم ، والأمل والمجد هما أسمى أهداف النفوس البشرية الوثابة . . . وهما محك همم الباحثين ووحى عبقريات العـاملين ، فضلا عن الخير العميم الذى يعود على الإنسانية ! . انهمك هؤلاء العلماء فى مواصـلة مجهوداتهم الجبارة لمعالجة مرضاهم من الضحايا الحيوانية ، وكانت ملامحهم مرآة صادقة لمـا يقاسيه الفيران من راحة أو تعب ، فترتفع درجة حرارتهم ، فرعاً ورعباً ، بارتفاع درجة حرارة الفيران ، وتنخفض بانخفاضها . . وتنفرج أسـارير وجوههم ، فرحاً

واطمئنانا ، بانفراج أسارير وجوه الفيران ، وتنقص بانقباضها ! .
وهكذا قضى هؤلاء العلماء ردحاً طويلا من الزمن تحدوهم الآمال وتنتابهم الآلام ، إلى أن ظهرت نتائج مجهوداتهم واضحة جلية ، فتغلبت جميع فيران أفراد المجموعة الثانية على المرض وأصبحت كسابق عهدها سليمة قوية ، فصرعت الميكروبات القاتلة بقوة البيسلين العلاجية ، وصارعت الموت المؤكد بتأثيراته الفذة السحرية ! . . .

كان نجاح تجارب الفيران أول إكليل من أكاليل المجد والفخار لهذا الدواء الجديد ، فنشطت العزائم وقويت النفوس ، وتوالت الأبحاث بعد ذلك لاختبار قوة تأثير البنيسلين فى مختلف خلايا الجسم الإنسانى ، واختبار قوة هذه الخلايا وإفرازاتها على نشاط البنيسلين وتأثيره !. . وقد وجد أن دواء البيسلين النقى الخالص ليس له تأثير سام فى الأجسام وأنه لا يفقد قوة مفعوله بتأثير الأنسجة المختلفة و إفرازاتها المتعددة ، فهو يقاوم الميكروبات ويحد من أضرارها إذا كانت الجروح ملوثة بالدم أوالصديد أو غيرهما من مختلف الإفرازات التقيحية ، وتستمر هذه الطاقة المقاومة مهما زادت الميكروبات من قوة

نصالها أو كثرة عددها ! . . . وقد كانت هذه الصفات الفريدة للبنيسلين من أهم سبل نجاحه وأسباب شهرته ، خصوصاً عند مقارنته بغيره من العقاقير الطبية المعروفة المتداولة ، ولا سيما مركبات السلفوناميد الذائعة الصيت . . . فإن هذه المركبات الكيميائية الأخيرة يزول تأثيرها العلاجى إذا كانت الجروح ملوثة بمختلف الإفرازات التقيحية أو كانت الميكروبات قوية فى سبيل مقاومتها وكثرة عددها ! . . . ولم تقتصر أفضلية البنيسلين على مركبات السلفوناميد على هذه المميزات بل تعدتها إلى صفات أخرى عظيمة ، فبينما تحدث هذه المركبات الكيميائية أثراً سيئاً فى القلب والكليتين ، وتسبب أحياناً تسمماً عاماً فى بعض الأجسام ، فإن المعالجة بدواء البنيسلين لا تسبب تلك الظواهر ولا تحدث مثل هذه الآلام ! . . .

تتباين العقاقير الطبية الخاصة بمقاومة الميكروبات فى سبل تأثيرها وطرق علاجها ، فمنها ما هو قادر على قتل الميكروبات وإهلاكها ، ومنها ما يستطيع أن يزيل تأثير سمومها وآلام أعراضها ، ومنها ما يعمل عملا متواصلا على وقف نموها وتكاثرها ليمكن بذلك خلايا الجسم الأكالة من ابتلاعها وهضمها ، ويقع

دواء البيسلين، من حيث كيفية تأثيره العلاجي فى هذا القسم الأخير . فالوظيفة الأساسية للسيسلين هى العمل على تخدير الميكروبات ووقف نموها ، لتستطيع الخلايا البيضاء للدم ، أو ما شابهها من خلايا الجسم الأكالة ، أن تناضل فى سبيل صراعها وافتراسها ! . . .

وقد أجريت عدة تجارب علمية لاختبار تأثير السيسلين فى خلايا الدم البيضاء ، إذ لا فائدة علاجية ترجى من استعماله إذا كان له تأثير مضاد أو سام على مثل هذه الخلايا الأكالة ، وقد وجد أن الخلايا البيضاء للدم تستطيع أن تحتفظ بقوة حيويتها ودرجة مقاومتها إذا خفف السيسلين الذى قوته أربعون وحدة ، إلى نسبة واحد فى الألف . . . وهذه النسبة تبلغ من قوة التركيز مبلغاً كبيراً إذا قورنت بقوة التركيز الكافية لوقف نمو الميكروبات العنقودية (الستافيلوكوك) وتكاثرها ، إذ تبلغ هذه النسبة الأخيرة واحداً إلى مليون ! . . وقد وجد أيضاً أن الخلايا البيضاء للدم تستطيع أن تستمر فى حياتها وتحتفظ بنشاطها إذا خفف السيسلين ، الذى قوته مائتان وخمسون وحدة ، إلى نسبة واحد فى المائة . . مع أنه يكفى لمقاومة نمو

الميكروبات العنقودية وتكاثرها نسبة واحد إلى خمسة وعشرين مليوناً ! . . . وهكذا كانت المقادير من البنيسلين الكافية لمقاومة الميكروبات وصراعها لا تؤثر بأى حال من الأحوال فى حيوية خلايا الدم البيضاء ولا تحد من نشاطها ! . . . وقد توالت التجارب بعد ذلك فى اختبار قوة البنسلين على مختلف خلايا الجسم الإنسانى بعد فصلها وتربيتها ، فوجد العالمان مدور وجاكوبى أن خلايا الأنسجة الضامية وخلايا البشرة المخاطية والخلايا الأحادية تحتفظ بحياتها وقوتها بعد وضعها فى محلول من البنسلين مخفف بنسبة واحد إلى الألفين لمدة ثمان وأربعين ساعة !..
توالت بذلك المميزات الأقرباذينية لدواء البنسلين الجديد ، تتحدث بنجاحها المنقطع النظير فى تجارب الفيران ، وبانتصاراتها المتتالية المدهشة فى الأبحاث الخاصة باختبار قوة تأثيره على مختلف خلايا الأجسام الإنسانية فى المزارع الصناعية ، ولم تبق من صعوبات كأداء فى استعمالاته العلاجية الإنسانية إلا دراسة ماهية مفعوله وكيفية تأثيره فى مختلف العمليات الحيوية كالتنفس وضربات القلب وضغط الدم وغيرها . . وقد عملت عدة تجارب أقرباذينية على القطط لاختبار تأثير هـــذا العقار

العلاحى الجديد فى متل هذه العمليات الفسيولوجية ، فأثبتت التجارب أنه إدا حقنت هده الحيوانات بالكميات اللازمة من السنيسلين لوقف عو الميكرو بات وتكاثرها لا ينتج عن ذلك أى آثار صارة لاستمرار هده الوظائف الحيوية ! . . . وأثبتت التجارب التى أحريت على الأراسب أن هذا العقار الجديد يستطيع أن يتخذ طريقه إلى سحايا المخ والسوائل المحية الشوكية بدون أن يسدب لها مفعولا ساما أو مصاعمات مؤدية ! . . .

الاستعمالات الانسانية

تطورت قصة السيسلين تطوراً سريعاً بعد بجاح هده التجارب الأقرنادينية الأولية ، إذ تجمعت بدلك الأدلة العلمية الكافية ناطقة بعدم تأثيره السام على مختلف حلايا الأحسام البشرية فى المزارع الصناعية ، و بعدم مساسة الصار بالعمليات الفسيولوحية الأساسية فى التجارب الحيوانية ! . . وقد كان متار حدس وتخمين بين هيئات العلماء والباحثين بعد دلك وتساءلوا هل النجاح الدى صادف هـدا العقار فى عدم تأثيره الصار فى العمليات الفسيولوجية الحيوانية ، يستمر نافذاً فى العمليات المماثلة

فى الأجسام الإنسانية ! . . اهتمك الأستاذ فلورى ومساعدوه مجدين عاملين على تحضير الكميات الكافية من السيسلين لمعالجة حالة واحدة من المرضى المصابين الميئوس من شفائهم ، ثم أعطيت أول حقنة من هذا الدواء الجديد . . . كانت النتيجة الأولى مثبطة للعزائم مخيبة للآمال ، إذ شعر المريض بقشعريرة وارتفعت درجة حرارته ارتفاعاً كبيراً . . لم تثن هـذه الأعراض من إرادة هؤلاء العلماء فى مواصلة أبحاثهم ، بل زادتهم حماسة وشغفاً لاستجلاء مسببات هذه الأعراض ومعالجتها ، وقد وجد أن هذه الآلام لم يكن سببها السيسلين بذاته ، ولكنها ترجع إلى وجود عدة مواد أخرى غريبة ممتزجة بهذا الدواء الجديد ، وقد تمكنوا بسهولة كبيرة من التخلص من هذه المواد المؤدية باستخدام الوسائل الكيميائية ، ثم تابعوا بعد ذلك دراساتهم المستفيضة لمعرفة أنجح الطرق لاستخدام هذا العقار فى معالجة مختلف الأمراض الإنسانية وشفائها ، وابتداع أنجع السبل لتقدير الوحدات اللازمة من هذا الدواء وعيارها ! . . . . وفى عام ١٩٤٣ تعاون علماء أكسفورد والمختصون بالصناعات الكيميائية الإمبراطورية على تحضير الكميات الكبيرة اللازمة

من هذا العقار المفيد لمداواة خمسة عشر مريضاً من المصابين بحالات خطيرة من العفونة والتسمم ، والذين خابت فى علاجهم مختلف العقاقير الطبية المعروفة !. . . كانت هذه الحالات سبيلا حسناً لاستكمال الدراسات الطبية المختلفة لابتكار أحدى الطرق لاستعمالات البنسلين الطبية ، وأنجع الوسائل لتعيين الوحدات العلاجية اللازمة منه لتظهر مفعولها وتبدى آثارها... وقد توصل العلماء بهذه الدراسات التكميلية إلى إيجاد أحسن طرق استعماله وأنسب وحدات عياره ، وتأكدت هذه النتائج فيما بعد بالتجارب المتشابهة التى عملت حديثاً فى أمريكا ! . . وهكذا انتشل هذا الدواء العجيب من الموت المحقق هذه الحالات اليائسة الخطيرة من ضحايا الميكروبات ، وتوالت بعدذلك الحالات ناطقة بأفصاله شادية بمعجزاته ! . . .

وتتباين طرق استعمالات البنسلين حسب أنواع الأمراض وماهيتها ، ففى حالات الجروح والتقيحات الخارجية يستعمل البنيسلين على هيئة محلول أو مسحوق أو مرهم ، أما فى حالات الإصابات الداخلية فيعطى على هيئة محلول ذى وحدات علاجية خاصة ، ويحقن داخل الأوردة أو العضلات أو تحت الجلد ،

ليحمله التيار الدموى إلى سائر أحراء الجسم المصابة . . . والحقن الوريدية والعضلية وتحت الجلدية هى الطرق الوحيدة لضمان انتشار البنيسلين داخل الأحسام الإنسانية ، إد أن هذا الدواء لا يستطاع استعماله بجرعات بالفم أو حقنات شرحية . . . وفى حالة استعماله عن طريق الفم تقابله إفرارات المعدة الحمضية فتبطل تأثيره العلاجى وتزيل خواصه الأقر باذينية ، وفى حالة استعماله كحقن شرحية يمر بالأمعاء الغليظة فتبدد مفعوله الطبى ، بوساطة الميكروبات المختلفة التى تعيش بكثرة على حيرات المخلفات الإفرازية . . . والميكروبات التى تعيش داخل الأمعاء الغليظة ليست ميكروبات عدائية مسببة للأمراض ، ولكنها كائنات حليفة نافعة ، تعمل على إدابة الفضلات العذائية الصلبة ، التى لم يتمكن الإنسان من استعمالها وهضمها ، لتحولها إلى مواد سهلة بسيطة ، يستطيع الجسم إخراجها والتخلص من أضرارها ! . . . ويمتاز البيسلين عن سائر العقاقير الطبية المعروفة بإمكان حقنه داخل الأحسام الإنسانية بكميات متزايدة كبيرة بدون أن يكون لها تأثير ضار أو مفعول سام . فبينما نرى فى الحالات العلاجية التى تستعمل فيها مركبات السلفوناميد يراعى

فيها التقليل من مقاديره خوفاً من تسمم الجسم وآلامة ، يراعى فى استعمال السيسلين كل التقتير ، ليس خوفاً من تأثيره السام ، ولكن اقتصاداً لكمياته لندرة وجوده وصعوبة تحضيره ! .

وقد أثبت هذا العقار الطبى قدرته الفريدة الممتازة على معالجة مئات الحالات من الجروح الخارجية الخطيرة ، وإهلاك الميكروبات المسببة لها ، والمساعدة على سرعة شفاء هذه الجروح والتئامها ! . . .

وإذا كان لكل قصة من قصص الحياة حوادثها المثيرة وفصولها الجذابة ، فلها أيضاً مآزقها الحرجة وظروفها السيئة ، وهذه السمة الطبيعية لم تنحرف قصة السيسلين عنها ، فى انتهاج سبيلها واتباع ناموسها ! . . وإذا كانت قصة السيسلين مليئة بالمفاجآت الجميلة والأخبار السارة ، ففيها أيضاً فصول شدة تنطق بمساوئها وتعدد نقائصها . . . وأول هذه النقائص وأبرزها هى صعوبة تحضير هذا العقار وندرة كمياته ، ولا نستطيع أن نجزم جزماً قاطعاً أسبب هذه النقيصة عيوب الدواء أم مصدرها تقصير العلماء ، وستبقى هذه النقيصة متأرجحة بين الجانبين حتى يثبت الزمن ، وهو خير البراهين ، إلى أى الجهتين

نسبها أو نحوها ! . . وقد كانت هذه الصعوبات فى تحضير الكميات الكافية من البنيسلين سبباً مباشراً فى عدم نجاح كثير من العمليات الجراحية ، وستطيع أن نفهم ذلك عند ما ندرس كيفية تأثير هذا العقار فى الميكروبات داخل الأجسام الإنسانية ! . . . فقد أثبتت التجارب العلمية المختلفة أن العمل الأساسى للبنيسلين هو الحد من نشاط الميكروبات ووقف نموها ، لتستطيع الخلايا الأكالة فى الجسم من مهاجمتها وإهلاكها . . . . فالبنيسلين لا يستطيع أن يقتل الميكروبات قتلاً مباشراً ، فقد وجد مثلا أن الميكروبات العنقودية « الستافيلوكوك » تستطيع أن تستمر فى تنفسها وفى أداء مختلف وظائفها الحيوية وهى موجودة فى محاليل مركزة قوية من البنيسلين لمدة عدة ساعات متتالية ، كما أنها تستطيع أن تستعيد قوتها ونشاطها بعد ذلك إذا عمل على انتشالها من السائل البنيسليني وتربيتها تربية جديدة على مزارع غذائية صناعية ، ويعمل البنيسلين أيضاً على وقف تكاثر هذه الميكروبات وازدياد عددها ! ولما كان وجود البنيسلين بذاته ضرورياً لوقف نمو الميكروبات وتكاثرها ، كان لزاماً على الأطباء عند معالجة مثل هذه الحالات أن يحقنوا الأجسام المصابة

بكميات كبيرة منه ، ليصمموا وجود هذا العقار دائما جنبا إلى جنب مع الميكروبات لمدة كافية ، لتستطيع الخلايا الآكلة من إتمام رسالتها وصرع خصومها ! . .

ولم تكن العمليات الفسيولوجية داخل الأجسام الإنسانية لتساعد على ازدياد تركيز قوة البنيسلين ، أو تجاهد فى سبيل حفظ وحداته العلاجية ضد الميكروبات العدائية ، بل سرعان ما تعمل هذه العمليات على إفرازه فى البول أو فى إفرازات الصفراء الكبدية ، وهكذا فلا بد من استعمال مقادير هائلة من هذا الدواء فى المعالجات الطبية الداخلية ، ولا بد من استمرار حقن جسم المريض فى فترات منتظمة متقاربة بمقادير جديدة من السيسلين لتحل محل غيرها من الكميات المفقودة فى الإفرازات الخارجية ... وإذا عرفنا أن الجرام الواحد من مسحوق السيسلين يستخرج من حوالى مائة جالون من السائل العطرى أمكننا أن نتصور مقدار الصعوبات العلاجية الجمة التى تواجه المشتغلين بهذا الدواء العجيب ، فلمعالجة مريض واحد يجب زرع كميات عظيمة من العطر «سيسليوم نوتاتم» لاستخلاص مقادير صغيرة ضئيلة من مادة السيسلين ! . وقد كان عدم توافر الكميات الكبيرة من

هذا الدواء ، والسرعة العظيمة التي تعمل الأجسام الإنسانية للتخلص منه في إفرازاتها البولية والكبدية ، سبباً مباشراً في عرقلة كثير من العمليات الجراحية الناجحة ، وفي فقدان كثير من الأرواح البشرية . . . فقد حدث في إحدى الحالات التي كانت موضع التجربة أن نفدت كمية السيسلين في أثناء المعالجة ، وكان المريض يسير سيراً سريعاً مطرداً نحو التقدم والشفاء ، ولكن عدم وجود الكميات الكافية من الدواء حينذاك كانت سبباً في وفاته ! . ومثل هذه الحالات التي تؤلم النفوس ، لا بد أن تتكرر بين حين وآخر ، حتى يهيئ الله للإنسانية المعذبة بأمراضها ، من يواسي جروحها ويشفي آلامها ، ويعمل عملاً جليلاً خالداً في ابتكار الوسائل العلمية اللازمة لإنتاج الكميات الوافرة من السيسلين إنتاجاً كبيراً واسعاً !..

ولم يكن تأثير السيسلين في الميكروبات جميعها تأثيراً مصاداً قاتلاً ، ولكن تختلف الميكروبات — المسببة للأمراض الإنسانية — في ماهية نصالها وقوة مقاومتها . . . فمنها ما يستطيع أن يستمر في نشاطه ونموه مهما ازدادت كميات هذا الدواء ، ومنها ما هو شديد الانفعال والحساسية لوجود الكميات الضئيلة

منه فتفقد بذلك قوة نموها وتكاثرها ! . . . ومن الميكروبات التي أثبتت التجارب العلمية والعلاجية المختلفة إثباتاً قاطعاً أنها تتأثر بدواء البنيسلين الميكروبات العنقودية (ستافيلوكوك) والميكروبات السبحية (ستربتوكوك) وكلتاهما تسبب مختلف الالتهابات القيحية التي تزداد سرعة انتشارها وخطورتها في الجروح المسببة عن المعارك الحربية . . . والميكروبات السبحية من أشد الكائنات فتكاً بالنفوس وحصداً للأرواح إذ أنها تسبب مضاعفات هامة وأمراضاً إنسانية قاتلة ، كالحمرة وحمى النفاس والتهابات صمامات القلب والروماتزم الحاد والحمى القرمزية وتسمم الدم وغيرها ! . ولا يخطر على البال أن أمثال هذه الميكروبات قد وقفت صامدة مكتوفة اليدين أمام هذا العدو اللدود من الإفرازات الفطرية ، بل جاهدت وما زالت تجاهد جهاداً متواصلا عظيما في ابتكار مختلف الطرق لاستمرار حياتها وحفظ كيانها ، وقد أثبت إبراهام — عام ١٩٤١ — أن هناك أنواعاً من الميكروبات العنقودية استطاعت بقوة مواصلة مقاومتها واستمرار ممارستها من إنتاج سلالات جديدة مقتدرة على مكافحة تأثير البنيسلين ، فتستمر في نشاطها وتكاثرها مهما بلغت هذه المادة

العطرية مبلغاً عظيما فى قوة تأثيرها ودرجة تركيزها . كما أثبت تومسون — عام ١٩٤٣ — أن هناك حوالى أربعة فى المائة من بعض أنواع الميكروبات العنقودية (ستافيلوكوكس أوريس) — التى تسبب جروح الحروب — تستطيع أن تقاوم قوة البنيسلين ولا تتأثر بمفعوله ! ... وينفرد البنيسلين عن سائر العقاقير الطبية المعروفة فى مقدرته العجيبة على التأثير فى الميكروبات اللاهوائية التى تسبب مرض الجنجارين الغازى ، والتى أعيت نطس الأطباء من قبل فى إيجاد سبل معالجتها وطرق مقاومتها . . وهذه الميكروبات الفتاكة كانت إذا اتخذت طريقها إلى أحد أعضاء الجسم نفثت فيه سمومها القتالة ، فكان ليس هناك من مناص لاتقاء شرورها إلا بتر العضو المصاب لإنقاذ بقية الجسم أو تركها لتواصل أضرارها وتودى بالمريض إلى هاوية الموت والفناء ! . . . ومن الميكروبات التى أثبت البنيسلين قدرته القوية على مكافحة أضرارها والحد من نموها وتكاثرها ميكروبات الالتهاب الرئوى (النيوموكوك) ، وميكروبات الالتهاب السحائى أو الحمى المخية الشوكية (المنجوكوك) ، وميكروبات الدفتريا (نوع من الفانسانات) ، وميكروبات السيلان (الجونوكوك)

تجارب أمريكية

تتفاوت الاكتشافات العلمية فى قيمتها الطبية ورسالتها الإنسانية ، فمنها ما يولد عليلا فيموت فى مهده و يندثر فى طفولته ، ومنها ما يبعث قويا فينتشر صيته وتعم فوائده ! . . . والبنيسلين هو أحد هذه الاكتشافات التى ولدت قوية ليذاع صيتها فى طفولتها و يعم استعمالها فى حداثتها ! . و يرجع الفضل الأول فى اكتشاف الفوائد الطبية للبنيسلين لنفر من أئمة العلماء الانجليز أمثال فلمنج وفلورى وغيرهما ، ولكن مسئوليات الحرب ومستلزماتها لم تمكن العلماء الانجليز من أن يتفرغوا للأبحاث الخاصة بالبنيسلين . فأخذ زملاؤهم الأمريكيون على عاتقهم استكمال الدراسات الخاصة باختبار الاستعمالات العلاجية لهذا العقار الجديد ، والعمل على استنباط أسهل الطرق وأسرعها لإنتاجه إنتاجا تجاريا واسعا ! وقد قامت بالإشراف على هذه الأبحاث الحيوية و إنجازها لجنة علمية خاصة تابعة لمجلس الأبحاث الوطنى ، فاختبرت مختلف الحالات المرضية التى قد يكون للبنيسلين فضل فى شفائها ، أو التى لا يستطيع معالجتها . . .

وكان مما استرعى اهتمام الباحثين دراسة الحالات الميئوس من شفائها ، والتي لم يكن لمركبات السلفا الكيميائية أو لغيرها من العقاقير الطبية المعروفة قدرة على مغالبتها أو الحد من أعراضها ! .

فى إحدى الحالات المستعصية أحضرت فتاة صغيرة إلى مستشفى جامعة ستانفورد الأمريكية ... كانت الفتاة ، ولما تبلغ الربيع السابع من عمرها : فريسة حملة أمراض قاتلة ، فقد أنهك قواها مرض الالتهاب الرئوى (النيوموبيا) ، وأضعفها مرض فقر الدم (الأنيميا) ، وازدادت حالتها سوءا على سوء بوجود كميات كبيرة من القيح بداخل تجويفها الصدرى . . والقيح أو الصديد يحتوى على ملايين الميكروبات المؤذية التى تفسد الدم بإفرازاتها ، وتسمم الأجسام بوجودها ! . . كانت الفتاة فى حالة خطيرة تتأرجح بين الموت والحياة ، فارتفعت درجة حرارتها ارتفاعا عظيما واعترت جسدها عوارض الضعف والهزال ، ولم تكن الوسائل الطبية المعروفة قبل اكتشاف السيسلين كفيلة بتخفيف آلامها أو إنقاذ حياتها ! . . أجرى الأطباء للفتاة المريضة الإسعافات الأولية السريعة ، ففتحت لها قناة فى الغلاف الصدرى وتدلت منها أنبوبة صرف لامتصاص

الصديد المتراكم داخل صدرها ، ولكن هذه الطريقة لم تجد نفعا فى العمل على إنقاذها ، بل استمرت المريضة تقاسى ما تقاسى من تدهور حالتها وازدياد هزالها ! . . . وأخيراً لم يجد الأطباء بدا من اختبار البيسلين فى معالجتها ، عسى أن يكون فيه الشفاء . . . فاستعملت أنبوبة الصرف كأداة لتوصيل الكميات اللازمة من البنيسلين إلى التجويف الصدرى ،

فلم تمض اثنتا عشرة ساعة على استقراره حتى كان للبيسلين سحر عجيب ، فهبطت درجة حرارة المريضة واستردت صحتها ، وأثبت الفحص البكتريولوجى خلو التجويف الصدرى خلواً تاماً من كافة أنواع الميكروبات المؤذية ! . . . وهكذا أنقذ البيسلين الفتاة المسكينة من عذاب المرض ، وانتشلها من بين مخالب الموت ، وأتاح لها الحياة لتكون بشيراً حسناً لملايين المرضى من بعدها ، ممن قد يصابون بمثل أعراض مراضها ، أو يكونون بمثل ما نكبت به من فتك الميكروبات وويلاتها !..

وقد حدث فى مدينة نيويورك أن أصيب طفل رضيع ، لم يبلغ من العمر إلا ثمانية عشر يوماً ، بالتهاب الغشاء المخاطى للأنف واعتراه زكام حاد شديد . . . والأطفال فى مثل هذه

السن المبكرة يكونون عادة عرضة للموت من أقل الأسباب !. . تراكمت طبقة مخاطية سميكة بداخل الأنف والفم ، وتكون غشاء نزفي داخل الحلق، فساءت حالة الطفل وأصبح من المتعذر عليه أن يتنفس تنفساً طبيعياً !.... وقد دل الفحص البكتريولوجي على وجود ميكروبات الستافيلوكوك (الميكروبات العنقودية) في الأجزاء المصابة ، وامتداد إفرازاتها وسمومها إلى الجهاز الدموي ، بل كان من مضاعفاتها أن أصيب الطفل بحالة خطيرة من مرض الالتهاب الرئوي ! . . كانت حالة الطفل ميئوساً من شفائها ، واتفقت آراء الأطباء جميعاً على استحالة معالجتها . . ولكن لم تثبط الهمم بعد عن إجراء آخر المحاولات لإنقاذ الطفل من بين مخالب الموت ، فوضع المريض في مقام اكسيجيني وأعطى مركبات السلفا الشهيرة ، وهي عقاقير طبية ما زالت تحتفظ بقيمتها العلاجية في مقاومة الميكروبات وصراعها . . . لم تجد هذه الطريقة نفعاً في إنقاذ الطفل من أمراضه ، وكان جل آثارها أن أضافت إلى عمره القصير خمسة أيام أخرى ليذوق فيها مختلف الآلام والأوجاع ! . . . وكان آخر سهم في جعبة الأطباء هو اختبار القوة العلاجية لدوا

البنسلين ، حقن الطفل بمحلول منه . . . ولم تمض على حقنه أربع وعشرون ساعة حتى كان الطفل يرفل فى ثياب الراحة ويسير سيراً سريعاً فى طريق الشفاء ، وقد تحسنت صحته فى الأيام التالية تحسناً ظاهراً فاقت كل ما كان مقدراً لها ... فاختفى الغشاء الجرفى ، وزالت أعراض التسمم الدموى ، ودل الفحص بأشعة إكس على زوال ميكروبات مرض الالتهاب الرئوى خلال الأسبوع الثالث من ابتداء المعالجة !

وإذا كان لكل زمان دول ورجال ، فقد نالت مركبات السلفا الكيميائية مركزها الممتاز فى وقت من الأوقات كاحدى العقاقير الطبية الناجحة لمقاومة الميكروبات ، فلما اكتشف البنسلين تغلب بصولاته ومعجزاته على دولة السلفا وشهرتها . . . ولما كان الناس على عادتهم مختلفى المشارب والنزعات ، فمنهم من لايزال على عهده القديم وفيا لمركبات السلفا الكيميائية ، ومنهم من بهرته معجزات البنسلين السحرية ، وكان من آثار ذلك أن أحد العلماء فى مقارنة القيمة الطبية لكل من العقارين . . وقد أيدت التجارب المختلفة أن الطاقة العلاجية للبنسلين تفوق فى قوتها مركبات السلفا حوالى ألف مرة ! . وقد نجح

البنيسلين فى استئصال بعض حالات مرضية خطيرة . . . ففى بعض حالات مرض الالتهاب الرئوى المستعصية ، التى عجزت مركبات السلفا عن مقاومتها ، أمكن للبنيسلين أن يشفيها فى مدة وجيزة لا تتجاوز يومين أو ثلاثة ! . . . وفى الحالات الناتجة من مهاجمة ميكروبات الحمى المخية (المنجوكوك) لسحايا المخ يتبوأ البنيسلين مركزه الممتاز فى الدفاع عن حياة المريض ، فى حين أنه ليس لمركبات السلفا تأثير فى مثل هذه الحالات ! . . ومما يمتاز به البنيسلين عن مركبات السلفا قدرته الفريدة على استئصال الميكروبات المسببة لالتهاب الغشاء المبطن للقلب ، ففى مثل هـذا المرض الخطير تصبح صمامات القلب ملوثة بالميكروبات ، وينصب منها باستمرار سيل جارف إلى السائل الدموى عند مروره ، فتسبب تسمم الجسم بأكمله ، وتورده موارد التهلكة . وهكذا كان البنيسلين رسول الحياة لكل مخلوق رمته الأقدار بأرزائها ، أو اصطفته الميكروبات بسمومها وآلامها ! . .

وقد سجل العلماء الأمريكيون للبنيسلين انتصارا عظيما فى معالجة الأمراض السرية كالسيلان والزهرى ، فتمت جميع

حالات السيلان التي عولجت به خلال مدة قصيرة، تتراوح بين أربع وعشرين وثمان وأربعين ساعة! . . . وقد نجح البنيسلين نجاحاً باهراً في استئصال بعض حالات السيلان المزمنة التي لم تستطع التغلب عليها من قبل كافة أنواع العقاقير الطبية المعروفة!.. أما أثر البنيسلين في شفاء المصابين بالزهري فقد كان أشد قوة وأبعد أثراً . . فتشفى المرضى به بعد معالجة لا تتجاوز ثمانية أيام، ودلت الاختبارات البكتريولوجية للقرحات المصابة بعد المعالجة على زوال الميكروبات، وأثبتت فحص الدم اختفاء مسببات المرض وأعراضه ! . . وقبل اكتشاف البنيسلين كان الأطباء يعالجون المصابين بالزهري بحقنهم بمركبات الزرنيخ أو غيرها لمدة طويلة قد تبلغ العام أو أكثر، وكانت هذه الطريقة رغم طول مدتها غير مأمونة العواقب ولا مضمونة النتائج، إذ أن مركبات الزرنيخ وغيرها من العقاقير كان لها تأثير سام شديد في الأجسام، كما أن المريض يظل مدة طويلة يقاسي فيها وخزات الحقن بين كل أسبوع وآخر . . . ولما كانت الغالبية العظمى من هؤلاء المرضى تعوزهم قوة الاحتمال وطاقة المثابرة كانوا ينقطعون عن العلاج بعد بضع حقن معدودة . . . وينتشرون

بعد ذلك فى الأرض ، وهم ما زالوا ملوثين بالمرض ، ليورعوا الميكرو بات الخبيثة على غيرهم من الناس ! . .

كانت النتائج الباهرة التى توصل إليها العلماء الأمريكيون فى إثبات مقدرة البنيسلين على معالجة الأمراض السرية باعثة لهم غيرهم من الأطباء فى سائر البلدان على اقتفاء آثارهم واتباع أساليبهم . . . وقد كانت مصر من أسبق البلدان إلى العمل فى هـذا المضمار الإنسانى ، وقد أشارت كافة الصحف والمجلات إلى هذه التجارب ونتائجها فى حينها ! . . ويجدر بنا فى هذا المقام أن نذكر أننا لم نكن فى هذه التجارب مبتكرين ، ولكننا كنا مقلدين ، وكان ينقصنا أن نعمل على تهيئة الوسائل اللازمة لتحضير مادة البنيسلين محلياً ، إذ من المعروف أن هذا العقار شديد الحساسية لدرجة الحرارة وغيرها من مختلف العوامل الخارجية ، فيفسد مفعوله العلاجى عند تعريضه لدرجة حرارة عالية أو لتأثير الرطوبة الجوية . . ولا يخفى ما قد يكون لتأثير بعض هـذه العوامل فى العمل على إنقاص أو إفساد الطاقة العلاجية للبنيسلين عند نقله من أمريكا إلى مصر ، وهو طريق طويل معرض لتباين العوامل ومختلف الأجواء ! . . .

وقد كانت التجارب الطبية التى قامت بها وزارة الصحة فى اختبار القوة العلاجية للبنيسلين فى شفاء الأمراض السرية كالزهرى والسيلان ، والنتائج الباهرة التى حصلت عليها ، مثار تأويلات وأحاديث كثيرة فى مختلف الصحف والمجلات المتداولة.

وتتجه الأبحاث الآن إلى اختبار قوة هذا الدواء فى معالجة مرض الرمد الصديدى ، إذ ثبت علمياً أن الميكروبات المسببة لمرض السيلان هى بعينها التى تسبب مرض الرمد الصديدى ، والمرض الأخير من أهم الأسباب المباشرة فى حرمان الكثيرين نعمة الإبصار ، حتى سميت مصر بلد العميان ! . .

على أن تجارب البنيسلين فى علاج الأمراض السرية قد أثارت جدالا عنيفاً بين طائفة من قادة الفكر والباحثين . . . فيرى بعض علماء الأخلاق أن هذه الأمراض التناسلية يكون سببها عادة الاتصال الجنسى غير الشرعى ، ومثل هذه الحالات لابد من عدم تهيئة الوسائل السهلة السريعة لعلاجها ، وإلا كان ذلك مدعاة لذيوع الفساد وانتشار البغاء . فخير لإصلاح الأخلاق أن يترك هؤلاء المفسدون يقاسون وزر عملهم ويتحملون نتائج غيهم ! . . وقد فات هؤلاء السادة أن بعض الأمراض

السرية كالزهري قد يكون وراثياً ، فينتقل من الآباء إلى الأبناء ، ومن الظلم أن نأخذ الأبناء بوزر الآباء ، ومن العار أن نهمل فى تهيئة سبل العلاج اللازمة للوالدين لنخرج للوطن أطفالا مشوهى الخلقة أو محدودى الذكاء ! . . . وإن فشل رجال الأخلاق فى العمل على إصلاح اعوجاج النفوس وفسادها ، فقد نجح أساطين العلوم فى مداواة أجسام النفوس المعوجة ، والحد من أضرار نزقها والتوائها ! . .

وهناك أنواع من الميكروبات القاتلة الخطيرة قد أثبتت التجارب العلمية المختلفة أن النيسلين لا يستطيع مقاومة نموها أو وقف تكاثرها . ومن هذه الميكروبات الأنواع المتعددة من الباشلسات التى تسبب التيفود ، والسل ، والدوسنطاريا وغيرها ، وهذه الأمراض كثيرة الانتشار ، خطيرة الآثار ، وتسبب موت الكثيرين من ضحاياها ! . . . والحمى التيفودية أو المعوية يزداد انتشارها ويتضاعف عدد مرضاها كلما أقبل الصيف ويموت من المصابين بها نحو ١٥ — ٢٠ ٪ ! . . . ومرض السل من أكبر أعداء الإنسانية وأشدها فتكا بالأرواح البشرية ، ولا يقل عدد الذين يموتون به فى القطر المصرى عن عشرة آلاف شخص

سنوياً ، ولا يقل عدد المصابين به عن مائة ألف أو ما ينوف من المصريين ، ويعزى سبب انتشاره إلى عدة عوامل كسوء الحالة الصحية فى المساكن وسوء التغذية وجهل الجمهور جهلا فاضحاً بأصول الحياة الصحية . . وإذا كان البيسلين لا يستطيع أن يؤثر تأثيراً مباشراً فى ميكروبات السل فهو يعمل على إهلاك ميكروبات الالتهاب الرئوى ، فيمنع بذلك المضاعفات المؤدية التى تسببها ، وتكون سبيلا ممهداً لاستعمار غيرها من ميكروبات السل ! .. وقد كانت الصعوبات الجمة التى واجهت العلماء فى سبيل تحضير دواء البيسلين بكميات متوافرة ، وعدم تأثير هذا العقار فى بعض الميكروبات المسببة للأمراض القاتلة كالسل والتيفود وغيرهما ، من أهم المغريات للعلماء ليتابعوا أبحاثهم فى الأنواع الأخرى من البيسليوم وما شابهها من الفطريات ، لعلهم يجدون من بينها أنواعا تفرز مواد جديدة من العقاقير ، تكون أكثر كمية وأسهل منالا ، وتقوم بإهلاك الميكروبات التى لم يستطع البيسلين التأثير فيها . . وسنسرد هنا وصفاً مقتضباً لبعض هذه المحولات وهى ما زالت إلى الآن فى بدئها وستثبت الأيام فيما بعد قوة مفعولها أو عجز تأثيرها ! . .

٧

نوتاتين

قد كان اكتشاف السيسلين فى المحلول العذائى الدى يسمو عليه الفطر « سيسليوم بوتاتم » سبباً فى ارتكار أبحاث العلماء ومجهوداتهم لاستكمال التفصيلات الخاصة بصفات هدا المحلول ومميزاته . وقد وجد أن هناك سلالات مميزة من هـذا الفطر إذا نمت على محاليل غذائيـة خاصة أنتجت مادة قوية مضادة لنمو بعض الميكرو بات وتكاثرها . وهده المادة تختلف فى جميع صفاتها وخواصها عن مادة « السيسلين » وقد سميت هده المادة أولاً « سيسلين ا » تمييزاً لهـا عن السيسلين المعروف ، ثم أعطيت فيما بعد اسم « نوتاتين » اشتقاقا من الشطر الثانى للفطر « نوتاتم » ! . . وقد أمكن تحضير كميات كبيرة من هده المادة الفطرية الجديدة بسهولة عظيمة . بوساطة استخلاصها من السائل الفطرى باستعمال المذيبات العضوية كالاسيتون ، وقد استطاع العلماء كولتارد وميحائيلس وشورت وغيرهم استخلاص

حوالى ثلاثة إلى أربعة جرامات من هذا العقار الجديد من كل مائة لتر من السائل المطرى ! . وهذه المادة مسحوق أصفر اللون وهى نوع من أنواع المواد المدينة أو الاربمات المطرية ، وقد اختبر تأثيرها فى المزارع الصناعية البكتيرية ، ووجد أن لها تأثيراً شديداً عجيباً فى بعض أنواع الميكروبات العنقودية (الستافيلوكوك) فهى تقف نموها وقفاً تاما وتبيدها ، مهما بلغت هذه المادة من ضآلة كميتها أو قوة تخفيفها . ولها تأثير قاتل فتاك فى كثير من الميكروبات المؤدية كالميكروبات التى تسبب الالتهاب الرئوى (النيموني) . والحمى الدراتيفودية ، والكوليرا والحمرة الخبيثة وغيرها ! ومازالت التجارب الحيوية الأولية جارية لاختبار تأثيرها فى معالجة هذه الميكروبات القتالة داخل الأجسام الإنسانية ! .

وتختلف طريقة تأثير البوتاتين عن السيسين فى سبيل مقاومة الميكروبات العدائية ، فالبوتاتين لا يسبب فقط إيقاف نمو هذه الكائنات المتطفلة وتكاثرها ، بل يعمل أيضاً عملا سريعا فى سبيل قتلها وابدثارها . . ولا بد لتحقيق أغراضه الوقائية فى صراع الميكروبات وصرعها من وجود الكميات اللازمة من الأكسيجين

وسكر الجلوكوز . . فنى حالة توافر هذه الشروط وتحقيقها يفتك البوتاتين بالميكروبات العدائية فتكا ذريعاً قويا !

وكما أن المحلول الغذائى الذى ينمو عليه الفطر «بنيسليوم نوتاتم» يحتوى على مادتين مختلفتين مقاومتين لنمو الميكروبات ، هما البنيسلين والنوتاتين ، فقد أثبتت التجارب العلمية الحديثة أن مادة البنيسلين لا تتكون فقط نتيجة لنمو هذا الفطر وحده ، بل إن هناك أنواعاً أخرى من الفطريات تستطيع أن تعطى هذه المادة ! . . . فكل من الفطريين « بنيسيليوم كريسوجينم » و « اسبرجيلس فلافس » يستطيع أن يكون مادة البنيسلين تحت ظروف إنمائية خاصة ! . وتختلف الآراء فى تفسير ماهية تكوين البنيسلين ، فلم يعرف أتتكون هذه المادة أولاً داخل خلايا الفطر ثم تفرز إلى الوسط الخارجى ، أم إنها تتكون بتأثير الانزيمات الفطرية الخارجية فى بعض المركبات الغذائية ! . وهكذا فالبنيسلين ، وغيره من الإفرازات الفطرية المقاومة لنمو الميكروبات ، تختلف كلية فى وسائل تحضيرها عن غيرها من العقاقير الطبية المتداولة ، فهى محتاجة فى إنتاجها ومعرفة خواصها إلى مختلف العلماء المتخصصين من نباتيين وكيميائيين

وحراجين ! . . وإن من أهم الأسباب القوية فى فشل الأبحاث الخاصة بالبنسلين فى مصر هو عدم تهيئة الوسائل اللازمة لجمع شمل المتخصصين المختلفين للعمل معاً فى إنتاج هذا العقار السحرى العجيب ! .

٨

مواد فطرية أخرى

كانت الخطوات التالية لاكتشاف « البنسلين » و « النوتاتين » فى المحاليل الغذائية التى ينمو عليها الفطر « بنسليوم نوتاتم » ، هى العمل على دراسة الإفرازات المتشابهة التى قد تعطيها بعض الأنواع الأخرى من الفطر « بنسليوم » ، وهذه الأنواع تبلغ فى كثرة انتشارها ووفرة عددها مبلغا عظيماً . وقد تمكن العلماء من فصل مواد كثيرة من الأنواع المختلفة من فطر « البنسليوم » مثل « السترينين » و « الكلافيفورمين » و « الباتيولين » و « حامض البنسليك » وهذه المواد جميعها تمتاز بقوتها المضادة للميكروبات فى المزارع الصناعية ، فهى تشابه

السيسلين فى قوة مقاومتها وشدة تأثيرها . . ولكن لم يكن نصيب معظمها من النجاح ، مثل نصيب السيسلين ، عند اختبار تأثيرها فى الأجسام الإنسانية . . والتجارب ما زالت مستمرة للتخلص من عيوبها والعمل على إمكان استعمالها ، وستثبت الأيام مقدار كفايتها أو انعدام فوائدها ! .

وقد وجد واكسمان وهورنينج وسبنسر أن هناك أنواعاً من العطر « اسبرجلس » لها القـــدرة على إفراز مواد مضادة لنمو الميكروبات ، فالنوع المسمى « أسبرجلس فيوميجاتس » يكون ثلاث مواد مختلفة هى «فيوميجاتين» ، و «فيوميجاسين» و «حامض الهلفوليك» ، والنوع المسمى «أسبرجلس كلاڤاتس» يفرز مادة « الكلاڤاسين » . . وهذه المواد جميعها قد اختبر تأثيرها فى الميكروبات المختلفة فى المزارع الصناعية ، ووجد أن لها تأثيراً قوياً قاتلا فى كفاح هذه البكتريات ومقاومتها ، ولكنها تسبب دائماً بعض الأعراض السامة عند محاولة استعمالها لمقاومة هذه الميكروبات داخل الأجسام الإنسانية ! والمادة الوحيدة التى ما زال الرجاء معقوداً على إمكان استعمالها هى « حامض الهلفوليك » ، فهذا الحامض لا يؤثر تأثيراً ساماً

شديداً فى خلايا الدم البيضاء أو فى غيرها من أنسجة الأجسام الإنسانية الحية ، ولكنه يسبب عند استعماله استعمالاً متواصلاً ، وبكميات وافرة ، ضرراً خطيراً بليغاً للكبد . . ومن مميزات هذا الحامض الفريدة أن له تأثيراً مهلكاً قوياً فى السلالات القوية من الميكروبات العنقودية التى تقاوم مفعول السيسلين !..

وقد وجد واكسمان ، وغيره من العلماء ، أن هناك أنواعاً من الفطريات الشعاعية — وهى كائنات لها صفات مشتركة بين الفطريات العادية والبكتريا — لها القدرة على إهلاك الميكروبات ووقف نموها . وهذه الكائنات تفرز مواد مختلفة متباينة منها « الأكتينوميسين » ومنها « البروتوأكتينومايسين »... والمادة الأولى لا تقل فى قوة تأثيرها فى نمو الميكروبات ومقاومتها فى المزارع الصناعية عن « السيسلين » . . . ولكن كان مآلها الفشل والخذلان عند استعمالها فى تجارب الفيران ، إذ ثبتت هذه التجارب أن لها تأثيراً ساماً شديداً فى مختلف الأجسام الحيوانية والإنسانية ! . . أما مادة « البروتو أكتينو مايسين » فلها ميزة فائقة عجيبة على صراع بعض أنواع الميكروبات السبحية التى تسبب مرض الالتهاب الرئوى (النيموميا) وإهلاكها ، وهى

تستطيع أن تحد من نمو هذه الميكروبات ونشاطها إذا كانت موجودة فى محلول مخفف بنسبة واحد إلى مليون وخمسمائة ألف مرة . . . ولكن كان مآل هذه المادة فى عالم الطب الوقائى مآل زميلتها السابقة « الأكتينومايسين » من عدم النجاح والرضى ، إذ وجد أن لها تأثيراً ساماً شديداً فى الفيران وعند اختبار مفعولها فى خلايا الدم البيضاء ! . . .

إن ذلك الفشـــل المستمر فى إيجاد أنواع جديدة من الإفرازات العطرية ، المشابهة للبنيسلين ، والتى لا يكون لها تأثير سام فى الأجسام الإنسانية ، قد زاد بمرور الزمن من قيمة البنيسلين ورفع من شأنه . . . ولكن الآمال ما زالت مفتوحة أمام العلماء لإيجاد أنواع جديدة من الإفرازات العطرية التى قد تفوق البنيسلين فى خواصها ، وتنتصر عليه فى سهولة استعمالاتها وطرق تحضيراتها ! . . وهناك مئات الباحثين ، فى مشـارق الأرض ومغاربها ، يعملون مجـدين ليل نهـار للفوز فى هذا المضمار الإنسانى العظيم . . ولم يكن قطرنا المصرى العزيز أقل من غيره فى المساهمة فى هذا المضمار الحيوى ، فهناك فى قسم النبات بكلية العلوم ، بجامعة فؤاد الأول ، نفر من العلماء

المختصين بالفطريات وفسلجتها يعملون على دراسة مختلف الفطريات المصرية ، واستنباط الوسائل اللازمة لنجاح نموها ، واختبار إفرازاتها المختلفة على الميكروبات التى تسبب الأمراض الإنسانية وآلامها ! . .

٩

خاتمة

تختلف قصة البنيسلين عن سائر قصص الحياة بدوام حياة بطلها واستمرار نضوجها ، فالبنيسلين مادة خالدة أزلية لا تعرف للحياة آجالاً ولا للأعمار زوالاً . وقصة البنيسلين هى قصة صراع مرير متواصل بين الكائنات من فطريات وميكروبات ... ذلك الصراع الذى يسود الحياة فى كافة مظاهرها ومختلف نواميسها . . . ويتمثل هذا الكفاح بأجل معانيه بين متعدد هذه النباتات ، لا فرق بينه وبين ما نراه اليوم ، وما رآه أجدادنا ، وما سيراه أحفادنا ، من كفاح خالد متواصل من أجل الحياة وحفظ كيانها . . . أما الضعيف من النباتات

فتطويه أيدى الأقدار القاسية . . . وأما القوى فتبقى له الشمس الزاهية ، والأرض الخالية ، والسماء الصافية ! . . . وهكذا فما أعجب الحيـاة بمظاهرها وأسرارها ، هى هى لا فرق فى ذلك بين نباتها وحيوانها وإنسانهـا ! . . . . وكان البنيسلين ثمرة ناضجة من ثمرات هذا الصراع ، فهو مادة تفرزها بعض أنواع الفطريات فى أثناء كفاحها الحيوى ضد كثير من الميكروبات ، فاتخذها العلماء وسيلة فعـالة لمواساة آلام الإنسانية ومكافحة أمراضها ! . وإذا كنا فى حياتنا اليومية نتلمس مظاهر الـكفاح عنيفاً قوياً بين الأحياء الآدمية سعياً وراء أرزاقها وتحقيقاً لمصالحها المادية ، وبين مختلف الشعوب إشباعاً لنزعات دفاعية أو حربيا وراء أطماع استعمارية ، فلا بد لنا أن نتصور هذا الكفاح مراً شديداً بين الـكائنات النباتية الدنيئة من فطريات وميكروبات .. فهذه الـكائنات قد وهبها الله نعمة الذرية والتكاثر السريع ، فتستطيع أن تضاعف عددها ، وتنتشر انتشاراً كبيرا ، فى مدة قصيرة ودقائق معدودة ! . . .

والصراع بين هذه الـكائنات الدنيئة وبعضها ، وبينها وبين الإنسان ، قصة متواصلة الحوادث متشابكة الحلقات ! . . فقد

كان من سوء الأقدار أن جعلت الميكروبات الأجسام الإنسانية أحد أهداف كفاحها ومرامى صراعها ، لتستطيع بذلك ضمان أرزاقها واستدرار غذائها .. فالإنسان ماهو إلا مجموعة متماثلة من المواد الغذائية ، اصطفاها الله بقبس من روحه القدسية ، فأمست بفضلها رائحة غادية . . فإذا ما فارقت الروح هذه المجموعة العضوية أصبحت جسداً ميتاً خاوياً . . . وتتطفل الميكروبات على هذه الأجسام الإنسانية إبان حياتها وبعد موتها [١] . وتتخذ سنة الكفاح للحياة بين هذه الكائنات وبعضها ، وبينها وبين الأجسام الإنسانية ، مظاهر متعددة وطرقاً متباينة .. فبعض هذه الميكروبات ، يسودها حب النفس وعوامل الاستئثار ، فإذا اتخذت طريقها إلى الجسم الإنسانى منعت تطفل غيرها ، وبعضها يعمل على أن يجعل السبيل سهلا ممهداً لاستعمار مختلف أنواعها ، وتتباين الأجسام الإنسانية بعضها فى مقدار مناعتها وقوة مقاومتها [٢]

وإذا كانت الوسائل الكاملة لمواجهة كفاح الحياة ، بمختلف مظاهرها ، هى المقياس الصحيح لتقدم الشعوب ومدى نجاحها ، فقد اختلفت آراء الباحثين والعلماء من جهة ، وبعض قادة الرأى والزعماء من جهة أخرى ، فى تهيئة السبل اللازمة لاستكمال

مظاهر هذا الكفاح . . . ولما كان المرض والفقر هما ألد أعداء الإنسان وسبب عجزه عن مقاومة شدائد الحياة و إيفاء مستلزماتها، فقد كانت الأبحاث العلمية تعمل دائماً على إمداد الإنسان بالسبل الكافية لصراع الميكروبات المسببة للأمراض ، وكان اكتشاف البنسلين إحدى وسائل الكفاح فى هذا الاتجاه الإنسانى العظيم . فهدف العلماء الأسمى هو العمل على إهلاك الميكروبات و إبادتها ليحدوا من شطط كفاح الحياة بين الإنسان وهذه الكائنات المؤذية ! . . ولكن هناك نفر قليل من قادة الفكر والزعماء ، يأبون الوضوح لسنة كفاح الحياة بضحاياها ، و يريدون أن يخلقوا من شعوبهم أمما سليمة قوية لا أثر للمرض ولا للضعف فيها ، فقام لوك و نتام فى أواخر القرن الثامن عشر بالدعوة إلى القضاء على الضعاف والمرضى لكى يظل المجتمع سليما قوياً . . ثم عمل هتلر — عام ١٩٤٣ — على تعقيم المجانين والمرضى بأمراض معدية والمدمنين على المخدرات حتى لا يتوالدوا ، فيفسدوا نقاء أمته ، و يقللوا من سبل قوتها وطرق كفاحها . . . وتلك الأعمال التى تحرم الأبرياء نعمة الحياة والبنين لا تستطيع، مهما زادت فى فظاعتها ودقة تنفيذها ، أن تزيل من الوجود هذا

الناموس الطبيعى — ناموس الكفاح للحياة ، فهو خالد الأثر أبدى المفعول ! .

وإذا كان لكل قصة من قصص الحياة مغزاها ومرماها ، فمغزى قصة البنسلين هو ذلك الصراع المستمر بين الكائنات من فطريات وميكروبات . . وهذا الصراع المتواصل بين العلماء للاستفادة من الإفرازات الفطرية فى سبيل مقاومة وإهلاك الميكروبات العدائية، اتقاء لشرورها وحداً من آلام أمراضها !.. والصراع بين هذه الكائنات هو مظهر عام من مظاهر الكفاح للحياة . ولو كان الكفاح بمختلف مظاهره صراعا قوياً مستمرا لهلكت المخلوقات جميعها ، ولوجدت فى الموت خلاصا من متاعب الحياة ومصاعبها . . . ولكن هناك مظهر آخر جذاب من مظاهر هذا الكفاح ، هو مظهر التعاون المنفعى بين بعض هذه الكائنات ، وهى بمثابة معاهدات صداقة ومواثيق عدم اعتداء للمعيشة فى ظل ظليل من الطمأنينة ورغد الحياة . وقد وصفنا فيما سبق التعاون المنفعى بين بعض النباتات ، وهناك نوع من التعاون بين الفطريات الأرضية وجذور النباتات الراقية ، وهذا النوع من التعاون

له أثر مفيد فعال فى نجاح إنبات المحاصيل الاقتصادية ، وفى زيادة إنمائها ووفرة محصولها . . .

وإذا كان الكفاح سنة الحياة وأحد نواميسها ، فقد امتدت آثاره إلى معشر العلماء والباحثين فى أرض الكنانة العزيزة ، وظهرت بين جميع الأوساط نزعات وثابة نحو تقدير العلم والعلماء .. ذلك التقدير الذى يحدو بالعاملين إلى مواجهة المصاعب والآلام فى سبيل الوصول بأبحاثهم إلى مرتبة النجاح والكمال .

فهرس

اقرأ

جائزة سنة ١٩٤٤

تختتم سلسلة اقرأ السنة الثانية من عمرها بعاطفة تنشها وأمنية تختلج فى صدرها أما العاطفة فشكر خاص تقــدمه إلى اللجنة التى تعهدتها وإلى الــكتّــاب الأعلام الذين خصوها بنتاج قرائحهم وأما الأمنية فأن تمكنها الأحوال من مضاعفة الجهد فى خدمة القارىء العربى

ولقد رأت إدارة مطبعة المعارف ومكتبتها بمصر فى ختام السنة الثانية لهذه السلسلة أن تستأنس بآراء القراء فى معرفة الكتاب الذى ظفر باستحسانهم وكان له أوقع الأثر فى نفوسهم

فوافنا أيها القارىء الـكريم برأيك لعلك تربح إحدى الجوائز المالية المخصصة للغرض واجعل ردك يصل إلينا قبل

٣١ من يناير سنة ١٩٤٥

أنظر البيان والشروط فى القسيمة التى تجدها فى غلاف الـكتاب

اقرأ

المؤلفات التى ظهرت فى السنة الثانية لهذه السلسلة

تصدرها مطبعة المعارف ومكتبتها بمصر

ظهر حديثا

ص		
٢٥	شجرة البؤس	للدكتور طه حسين بك
١٥	مجمع الأحياء	للاستاذ عباس محمود العقاد
٢٥	قصة العرب فى أسبانيا	للاستاذ على الجارم بك
٢٥	أمريكا الضاحكة (طبعة ثانية)	للاستاذ مصطفى أمين بك
٥٠	الطريق إلى البرلمان	للاستاذ اسماعيل الأزهرى

ملتزم الطبع والنشر
مطبعة المعارف ومكتبتها بمصر



مطبعة المعارف ومكتبتها بمصر

المحل الرئيسي بالقاهرة : ٧٠ شارع الفجالة

فرع الاسكندرية : ٢ ميدان محمد على

وكالة فلسطين وشرق الأردن : شارع مأمن الله بالقدس

ولها متعهدون ببيروت ودمشق وبغداد